

BỘ Y TẾ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: /QĐ-BYT

Hà Nội, ngày tháng năm 2024

QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành quy trình kỹ thuật dịch vụ về sức khỏe nghề nghiệp, sức khỏe môi trường và sức khỏe trường học tại cơ sở y tế công lập

BỘ TRƯỞNG BỘ Y TẾ

Căn cứ Nghị định số 95/2022/NĐ-CP ngày 15/11/2022 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Y tế;

Căn cứ Thông tư số 34/2024/TT-BYT ngày 15/11/2024 của Bộ Y tế quy định đặc điểm kinh tế - kỹ thuật dịch vụ kiểm dịch y tế, y tế dự phòng.

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Y tế dự phòng, Bộ Y tế.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này 224 quy trình kỹ thuật dịch vụ về sức khỏe nghề nghiệp, sức khỏe môi trường và sức khỏe trường học.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày 31/12/2024.

Điều 3. Các Ông (Bà): Chánh Văn phòng Bộ; Cục trưởng Cục Y tế dự phòng; Cục trưởng, Vụ trưởng các Cục, Vụ thuộc Bộ Y tế; Viện trưởng các Viện thuộc hệ y tế dự phòng; Giám đốc Sở Y tế các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương và Thủ trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Đ/c Bộ trưởng (để báo cáo);
- Các đ/c Thứ trưởng;
- Lưu: VT, DP.

KT. BỘ TRƯỞNG

THỨ TRƯỞNG

(Chữ ký)

Nguyễn Thị Liên Hương

Phụ lục:

QUY TRÌNH KỸ THUẬT DỊCH VỤ VỀ SỨC KHỎE NGHỀ NGHIỆP, SỨC KHỎE MÔI TRƯỜNG VÀ SỨC KHỎE TRƯỜNG HỌC

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-BYT ngày tháng năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Y tế)

**Phần I.
QUY ĐỊNH CHUNG**

1. Đối tượng áp dụng:

1.1. Cơ sở cung cấp dịch vụ về sức khỏe nghề nghiệp, sức khỏe môi trường và sức khỏe trường học.

1.2. Thủ trưởng đơn vị cung cấp dịch vụ về sức khỏe nghề nghiệp, sức khỏe môi trường và sức khỏe trường học: Căn cứ điều kiện cụ thể của từng đơn vị, Thủ trưởng đơn vị xây dựng và ban hành quy trình kỹ thuật phù hợp để thực hiện tại đơn vị.

1.3. Nhân viên y tế và người tham gia cung cấp dịch vụ về sức khỏe nghề nghiệp, sức khỏe môi trường và sức khỏe trường học.

1.4. Người sử dụng các dịch vụ về sức khỏe nghề nghiệp, sức khỏe môi trường và sức khỏe trường học.

2. Dịch vụ về sức khỏe nghề nghiệp, sức khỏe môi trường và sức khỏe trường học được hướng dẫn quy trình kỹ thuật gồm:

TT	Tên gọi chi tiết
1	Đo vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió)
2	Đo bức xạ nhiệt
3	Đo áp suất
4	Đo thông gió
5	Đo ánh sáng
6	Đo tiếng ồn tức thời
7	Đo tiếng ồn tương đương 30 phút
8	Đo tiếng ồn tương đương 60 phút
9	Đo tiếng ồn tương đương 240 phút
10	Đo tiếng ồn tương đương ca làm việc 480 phút
11	Đo tiếng ồn phân tích dải tần số
12	Đo liều ồn cá nhân
13	Đo bức xạ tử ngoại
14	Đo rung toàn thân tức thời
15	Đo rung toàn thân tương đương 30 phút

TT	Tên gọi chi tiết
16	Đo rung toàn thân tương đương 60 phút
17	Đo rung toàn thân tương đương 240 phút
18	Đo rung toàn thân tương đương ca làm việc 480 phút
19	Đo rung toàn thân phân tích dải tần số
20	Đo rung cục bộ tức thời
21	Đo rung cục bộ tương đương 30 phút
22	Đo rung cục bộ tương đương 60 phút
23	Đo rung cục bộ tương đương 240 phút
24	Đo rung cục bộ tương đương ca làm việc 480 phút
25	Đo rung cục bộ phân tích dải tần số
26	Đo điện từ trường tần số cao
27	Đo điện từ trường tần số công nghiệp
28	Xác định nồng độ bụi toàn phần (Mẫu thời điểm)
29	Xác định nồng độ bụi toàn phần (Mẫu theo ca làm việc)
30	Xác định nồng độ bụi hô hấp (Mẫu thời điểm)
31	Xác định nồng độ bụi hô hấp (Mẫu theo ca làm việc)
32	Xác định nồng độ bụi amiang (Mẫu thời điểm)
33	Xác định nồng độ bụi amiang (Mẫu theo ca làm việc)
34	Xác định nồng độ bụi bông (Mẫu thời điểm)
35	Xác định nồng độ bụi bông (Mẫu theo ca làm việc)
36	Xác định hàm lượng silic tự do trong bụi
37	Xác định nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần (Mẫu thời điểm)
38	Xác định nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần (Mẫu theo ca làm việc)
39	Xác định nồng độ silic tự do trong bụi hô hấp (Mẫu thời điểm)
40	Xác định nồng độ silic tự do trong bụi hô hấp (Mẫu theo ca làm việc)
41	Xác định nồng độ bụi than toàn phần (Mẫu thời điểm)
42	Xác định nồng độ bụi than toàn phần (Mẫu theo ca làm việc)
43	Xác định nồng độ bụi than hô hấp (Mẫu thời điểm)
44	Xác định nồng độ bụi than hô hấp (Mẫu theo ca làm việc)
45	Đo bụi phòng sạch (Mẫu)

TT	Tên gọi chi tiết
46	Xác định nồng độ hơi khí độc chỉ điểm và các hơi khí độc khác: SO ₂ , CO, CO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, NH ₃ ... trong không khí (Mẫu thời điểm, áp dụng cho 01 chỉ tiêu)
47	Xác định nồng độ hơi khí độc chỉ điểm và các hơi khí độc khác: SO ₂ , CO, CO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, NH ₃ ... trong không khí (Mẫu theo ca làm việc, áp dụng cho 01 chỉ tiêu)
48	Xác định nồng độ acid, kiềm: H ₂ SO ₄ , HCl; HNO ₃ , HNO ₃ , KOH, NaOH... trong không khí (Mẫu thời điểm, áp dụng cho 01 chỉ tiêu)
49	Xác định nồng độ acid, kiềm: H ₂ SO ₄ , HCl, HNO ₃ , HNO ₃ , KOH, NaOH ... trong không khí (Mẫu theo ca làm việc, áp dụng cho 01 chỉ tiêu)
50	Xác định nồng độ kim loại, các hợp chất vô cơ: Pb, Cu, Mn... trong không khí (Mẫu thời điểm, áp dụng cho 01 chỉ tiêu)
51	Xác định nồng độ kim loại, các hợp chất vô cơ: Pb, Cu, Mn... trong không khí (Mẫu theo ca làm việc, áp dụng cho 01 chỉ tiêu)
52	Xác định nồng độ dung môi hữu cơ, các hợp chất hữu cơ: Benzen, Formaldehyde, Xăng... trong không khí (Mẫu thời điểm, áp dụng cho 01 chỉ tiêu)
53	Xác định nồng độ dung môi hữu cơ, các hợp chất hữu cơ: Benzen, Formaldehyde, Xăng... trong không khí (Mẫu theo ca làm việc, áp dụng cho 01 chỉ tiêu)
54	Đánh giá biến thiên nhịp tim bằng các chỉ số thống kê nhịp tim
55	Đánh giá biến thiên nhịp tim bằng phương pháp Holter điện tâm đồ trong lao động
56	Đánh giá căng thẳng thần kinh tâm lý đối với cơ quan phát âm
57	Đánh giá căng thẳng thần kinh tâm lý đối với cơ quan thị giác: Độ lớn chi tiết cần phân biệt khi nhìn (mm)
58	Đánh giá căng thẳng thần kinh tâm lý đối với cơ quan thị giác: Thời gian quan sát màn hình điện tử (giờ/ca lao động)
59	Đánh giá căng thẳng thần kinh tâm lý đối với cơ quan thị giác: Số đối tượng phải quan sát đồng thời
60	Đánh giá căng thẳng thần kinh tâm lý đối với cơ quan thính giác
61	Đánh giá gánh nặng cơ khu trú
62	Đánh giá gánh nặng cơ toàn thân
63	Đánh giá gánh nặng lao động nâng và dịch chuyển vật nặng
64	Đánh giá gánh nặng lao động tĩnh
65	Đánh giá gánh nặng lao động do đặc điểm yêu cầu công việc
66	Đánh giá gánh nặng lao động do nội dung công việc
67	Đánh giá gánh nặng lao động do mức độ phức tạp của công việc
68	Đánh giá gánh nặng lao động trí óc do tiếp nhận, xử lý tín hiệu thông tin



TT	Tên gọi chi tiết
69	Đánh giá gánh nặng lao động theo thời gian quan sát
70	Đánh giá gánh nặng lao động theo thời gian tập trung chú ý
71	Đánh giá gánh nặng nhiệt người lao động
72	Đánh giá loại hình thần kinh và kiểu khí chất
73	Đánh giá mức độ trách nhiệm với công việc: an toàn đối với người khác
74	Đánh giá mức độ trách nhiệm với công việc: nguy cơ với tính mạng bản thân
75	Đánh giá stress nghề nghiệp
76	Đánh giá tiêu hao năng lượng
77	Đánh giá tính đơn điệu của quá trình lao động
78	Đánh giá tư thế lao động
79	Đánh giá thời gian lao động mỗi ca
80	Đánh giá chế độ lao động và nghỉ ngơi của ca lao động
81	Đo huyết áp trong lao động bằng Holter huyết áp
82	Đo huyết áp trong lao động
83	Đo kích thước ecgônômi cơ bản tại vị trí lao động
84	Đo khối lượng mồ hôi trong lao động
85	Đo lực bóp tay (Áp dụng cho 1 lần đo)
86	Đo lực kéo thân (Áp dụng cho 1 lần đo)
87	Đo chức năng thị giác bằng máy
88	Đo nhân trắc cho người lao động (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
89	Đo nhiệt độ da trong lao động - Áp dụng cho 1 lần đo
90	Đo nhiệt độ trung tâm của cơ thể trong lao động (Áp dụng cho 1 lần đo)
91	Đo tần số nhấp nháy ánh sáng tới hạn - Áp dụng cho 1 lần đo
92	Đo tần số tim trong lao động bằng Holter điện tâm đồ
93	Đo tần số tim trong lao động
94	Đo thời gian phản xạ thị - vận động (Áp dụng cho 1 lần đo)
95	Đo thời gian phản xạ thính - vận động (Áp dụng cho 1 lần đo)
96	Kiểm tra ecgônômi vị trí lao động bằng bảng kiểm
97	Thử nghiệm chú ý - Áp dụng cho 1 lần đo
98	Thử nghiệm trí nhớ dài hạn - Áp dụng cho 1 lần đo
99	Thử nghiệm trí nhớ ngắn hạn - Áp dụng cho 1 lần đo



TT	Tên gọi chi tiết
100	Xác định giới hạn vật nâng
101	Xác định trọng lượng mang vác
102	Xác định khẩu phần ăn cho người lao động
103	Đánh giá tâm lý người lao động
104	Đánh giá năng lực trí tuệ
105	Đánh giá yếu tố tiếp xúc nghề nghiệp
106	Đánh giá Ecgônômi chiếu sáng tại một vị trí lao động
107	Đánh giá Ecgônômi an toàn tại một vị trí lao động
108	Đánh giá thời gian (giờ) thực hiện nhiệm vụ đơn giản
109	Đánh giá thời gian (giờ) thực hiện thao tác lặp lại
110	Đánh giá số lượng các thao tác cần thiết để thực hiện một nhiệm vụ đơn giản
111	Đánh giá số lượng các thao tác cần thiết để thực hiện thao tác lặp lại nhiều lần
112	Xác định quy trình lao động
113	Bấm thời gian lao động
114	Đánh giá đau mỏi cơ ở người lao động
115	Xác định giải pháp cải thiện ecgônômi cho một vị trí lao động
116	Đánh giá giải pháp cải thiện ecgônômi cho một vị trí lao động
117	Đánh giá hành vi phát triển trẻ em
118	Lập hồ sơ Bệnh nghề nghiệp
119	Hội chẩn bệnh nghề nghiệp
120	Tư vấn sức khỏe bệnh nghề nghiệp
121	Hội chẩn phim Xquang bụi phổi/xương khớp
122	Xét duyệt hồ sơ bệnh nghề nghiệp
123	Khám mắt bằng sinh hiển vi
124	Đo thính lực đơn âm (sơ bộ)
125	Xét nghiệm nấm da soi tươi
126	Đo nhiệt độ da tay
127	Khám phát hiện tật khúc xạ (Bao gồm cả việc thử kính)
128	Đo pH da
129	Đo liều sinh học (Biodose)
130	Đo đáp ứng thính giác thân não tự động (ASSR)

TT	Tên gọi chi tiết
131	Nghiệm pháp kích thích lạnh
132	Soi mao mạch
133	Thử nghiệm áp da - Patch test (Áp dụng cho 1 dị nguyên)
134	Thử nghiệm lấy da - Prick test (Áp dụng cho 1 dị nguyên)
135	Xác định hạt dầu, hạt sừng trên da
136	Xét nghiệm đờm tìm tinh thể Talc
137	Xét nghiệm đờm tìm tinh thể than
138	Chụp phim X quang bệnh bụi phổi kỹ thuật số
139	Xác định hàm lượng các kim loại trong máu (Pb, Mn, Cd, Ni, Cr, Cu, Co...) bằng phương pháp ICP-MS (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
140	Xác định hàm lượng arsenic trong máu bằng phương pháp ICP-MS
141	Xác định hàm lượng thủy ngân trong máu bằng phương pháp ICP-MS
142	Đo hoạt tính men cholinesterase trong hồng cầu và huyết tương (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
143	Xác định hàm lượng toluen, styren trong máu bằng phương pháp sắc ký (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
144	Xác định hàm lượng các kim loại trong nước tiểu (Pb, Mn, Cd, Ni, Cr, Cu, Co...) bằng phương pháp ICP-MS (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
145	Xác định hàm lượng arsenic trong nước tiểu bằng phương pháp ICP-MS
146	(As ³⁺ , As ⁵⁺ , MMA, DMA, AsB) trong nước tiểu bằng phương pháp ICP/MS-HPLC (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
147	Xác định hàm lượng δ – aminolevulinic acid (δ - ALA) trong nước tiểu bằng phương pháp sắc ký
148	Xác định hàm lượng nicotin, cotinin trong nước tiểu bằng phương pháp LC-MS/MS (Áp dụng cho 01 chỉ tiêu)
149	Định tính trinitrotoluen (TNT) trong nước tiểu
150	Xác định hàm lượng thủy ngân trong nước tiểu bằng phương pháp ICP-MS
151	Xác định hàm lượng toluen trong nước tiểu bằng phương pháp sắc ký
152	Xác định hàm lượng S-phenylmercapturic acid trong nước tiểu bằng phương pháp sắc ký
153	Xác định hàm lượng t,t-muconic acid trong nước tiểu bằng phương pháp HPLC
154	Xác định hàm lượng o-cresol trong nước tiểu bằng phương pháp sắc ký
155	Xác định hàm lượng phenol trong nước tiểu bằng phương pháp UV-VIS



TT	Tên gọi chi tiết
156	Xác định hàm lượng phenol trong nước tiểu bằng phương pháp sắc ký
157	Xác định hàm lượng methyl hippuric acid trong nước tiểu bằng phương pháp HPLC
158	Xác định hàm lượng hippuric acid trong nước tiểu bằng phương pháp UV-VIS
159	Xác định hàm lượng arsenic trong tóc, móng bằng phương pháp AAS (Áp dụng cho 1 nền mẫu)
160	Xác định hàm lượng methanol trong nước tiểu bằng phương pháp sắc ký khí
161	Xét nghiệm nồng độ HbCO trong máu
162	Xét nghiệm Methemoglobin (MetHb) trong máu
163	Xét nghiệm đánh giá tổn thương vật chất di truyền bằng kỹ thuật comet
164	Xét nghiệm đánh giá tổn thương vật chất di truyền bằng kỹ thuật vi nhân bạch cầu máu
165	Xét nghiệm đánh giá tổn thương vật chất di truyền bằng kỹ thuật phân tích nhiễm sắc thể bằng phương pháp nhuộm giem sa
166	Xác định hàm lượng metformin, phenformin trong máu, nước tiểu bằng phương pháp sắc ký lỏng (HPLC) (Áp dụng cho 1 nền mẫu)
167	Xác định hàm lượng N,N-dimethylformamide trong nước tiểu bằng phương pháp sắc ký khí (GC Headspace)
168	Lấy mẫu nước
169	Xác định độ màu trong nước bằng phương pháp trắc quang
170	Xác định mùi vị trong nước bằng cảm quan
171	Xác định tổng chất rắn hòa tan (TDS) trong nước bằng phương pháp trọng lượng
172	Xác định hàm lượng calci trong nước bằng phương pháp chuẩn độ
173	Xác định hàm lượng maginesi trong nước bằng phương pháp chuẩn độ
174	Xác định hàm lượng chlor dư trong nước bằng phương pháp trắc quang
175	Xác định hàm lượng monochloramin trong nước bằng phương pháp trắc quang
176	Xác định hàm lượng bromat trong nước bằng phương pháp sắc ký ion
177	Xác định hàm lượng chlorat trong nước bằng phương pháp sắc ký ion
178	Xác định hàm lượng phenol và dẫn xuất phenol trong nước bằng phương pháp sắc ký (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
179	Xác định hàm lượng chất hữu cơ dễ bay hơi trong nước (benzen, toluen, xylen, ethylbenzen, styren) bằng phương pháp sắc ký (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
180	Xác định hàm lượng formaldehyd trong nước bằng phương pháp sắc ký

TT	Tên gọi chi tiết
181	Xác định hàm lượng chlor tổng trong nước bằng phương pháp trắc quang
182	Xác định hàm lượng acrylamid trong nước bằng phương pháp sắc ký
183	Xác định hàm lượng hexachloro butadien trong nước bằng phương pháp sắc ký
184	Xác định hàm lượng bromoform, chloroform, dibromochloromethane, bromodichloromethane, dibromoacetonitrile, dichloroacetonitrile, trichloroacetonitril trong nước bằng phương pháp sắc ký (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
185	Xác định hàm lượng monochloroacetic acid, dichloroacetic acid, trichloroacetic acid trong nước bằng phương pháp sắc ký (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
186	Xác định hàm lượng 1,1,1 – Trichloroethan, 1,2 – Dichloroethan, 1,2 – Dichloroeten, cacbontetrachlorua, dichloromethan, tetrachloroeten, trichloroeten, vinyl chlorua, 1,2 – Dichlorobenzen, monochlorobenzen, trichlorobenzen, epichlorohydrin... trong nước bằng phương pháp sắc ký, sử dụng headspace (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
187	Xác định nội độc tố (Endotoxin) trong nước bằng phương pháp Gelclot
188	Định lượng Endotoxin trong nước lọc thận, nước siêu tinh khiết bằng phương pháp so màu động học
189	Định lượng tổng số Coliforms/ <i>E.coli</i> trong nước bằng phương pháp ống (MPN) (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
190	Định lượng tổng số Coliforms/ <i>E.coli</i> trong nước bằng phương pháp màng lọc (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
191	Định lượng bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sulfite trong nước bằng phương pháp thạch ống
192	Định lượng bào tử vi khuẩn kỵ khí khử sulfite trong nước bằng phương pháp màng lọc
193	Định lượng <i>Pseudomonas aeruginosa</i> trong nước bằng phương pháp màng lọc
194	Định lượng <i>Streptococcus faecalis</i> (<i>Intestinal enterococci</i>) trong nước bằng phương pháp màng lọc
195	Phát hiện <i>Salmonella</i> trong nước bằng phương pháp nuôi cấy phân lập
196	Phát hiện <i>Shigella</i> trong nước bằng phương pháp nuôi cấy phân lập
197	Phát hiện <i>Vibrio cholerae</i> trong nước bằng phương pháp nuôi cấy phân lập
198	Phát hiện <i>Salmonella spp.</i> trong nước bằng phương pháp màng lọc
199	Phát hiện <i>Shigella spp.</i> trong nước bằng phương pháp màng lọc
200	Phát hiện <i>Vibrio cholerae</i> trong nước bằng phương pháp màng lọc
201	Định lượng <i>Legionella</i> trong nước bằng phương pháp màng lọc
202	Định lượng <i>Staphylococcus aureus</i> trong nước bằng phương pháp màng lọc

TT	Tên gọi chi tiết
203	Định lượng <i>Clostridium perfringens</i> trong nước bằng phương pháp màng lọc
204	Định lượng <i>Thermotolerant coliform</i> trong nước bằng phương pháp màng lọc
205	Định lượng tổng số vi sinh vật sống trong nước bằng phương pháp đổ đĩa
206	Định lượng tổng số vi sinh vật sống trong nước bằng phương pháp màng lọc
207	Định lượng tổng số vi khuẩn hiếu khí trong không khí bằng phương pháp Koch
208	Định lượng tổng số vi khuẩn hiếu khí trong không khí bằng phương pháp chủ động
209	Định lượng tổng số nấm mốc - nấm men trong không khí bằng phương pháp Koch
210	Định lượng tổng số nấm mốc - nấm men trong không khí bằng phương pháp chủ động
211	Định lượng vi khuẩn tan máu trong không khí bằng phương pháp Koch
212	Định lượng vi khuẩn tan máu trong không khí bằng phương pháp hút chủ động
213	Xác định vi khuẩn gây bệnh trong mẫu đất, nước, bề mặt, không khí bằng hệ thống máy định danh (Áp dụng cho 1 nền mẫu)
214	Phát hiện <i>Salmonella spp</i> trong mẫu bề mặt phương pháp nuôi cấy phân lập
215	Phát hiện <i>Staphylococcus aureus</i> trong mẫu bề mặt bằng phương pháp nuôi cấy phân lập
216	Phát hiện <i>Pseudomonas aeruginosa</i> trong mẫu bề mặt bằng phương pháp nuôi cấy phân lập
217	Phát hiện Coliforms/ <i>E.coli</i> trong mẫu bề mặt bằng phương pháp nuôi cấy phân lập (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
218	Phát hiện Coliform/ <i>E.coli</i> trong mẫu bề mặt bằng phương pháp màng lọc (Áp dụng cho 1 chỉ tiêu)
219	Phát hiện <i>Pseudomonas aeruginosa</i> trong mẫu bề mặt
220	Đánh giá hiệu quả tiệt trùng chất thải rắn y tế lây nhiễm của thiết bị xử lý
221	Đánh giá bàn ghế học sinh phổ thông
222	Đánh giá thị lực nhìn xa
223	Khám cong vẹo cột sống
224	Khám phát hiện tật khúc xạ (Bao gồm cả việc thử kính)

Phần II. QUY TRÌNH KỸ THUẬT

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 01: ĐO VI KHÍ HẬU (NHIỆT ĐỘ, ĐỘ ẨM, TỐC ĐỘ GIÓ)

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió) trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Vi khí hậu nơi làm việc (Microclimate in the workplace): Điều kiện khí tượng của môi trường nơi làm việc, gồm sự tác động tổng hợp của các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động của không khí và nhiệt độ của các bề mặt vật dụng và thiết bị xung quanh tới người lao động.

- Nhiệt độ (Temperature): Là yếu tố biểu thị độ nóng của vật chất. Đơn vị đo nhiệt độ: °C.

- Độ ẩm (Humidity):

+ Độ ẩm tuyệt đối (Ha): Là lượng hơi nước có trong không khí vào thời điểm nhất định, ở nhiệt độ nhất định tính bằng gam/m³.

+ Độ ẩm cực đại (Hm) hay độ ẩm bão hòa: Là lượng hơi nước bão hòa trong không khí tại một thời điểm và nhiệt độ nhất định tính bằng gam/m³.

+ Độ ẩm tương đối (Hr): Là tỷ lệ phần trăm giữa độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm bão hòa.

$$Hr (\%) = \frac{Ha}{Hm} \times 100$$

- Vận tốc gió (Wind velocity): Là tốc độ chuyển động của không khí, đơn vị m/s.

1.3. Nguyên lý

1.3.1. Đo nhiệt độ

- Đo nhiệt độ trực tiếp: Cặp nhiệt điện.

+ Nhiệt điện trở kim loại.

+ Nhiệt điện trở bán dẫn.

- Đo nhiệt độ gián tiếp:

+ Nhiệt kế hồng ngoại.

+ Nguyên lý: Điện trở vật dẫn thay đổi theo nhiệt độ.

1.3.2. Đo độ ẩm bằng ẩm kế điện trở

- Ẩm kế điện trở là các thiết bị đo độ ẩm dựa trên các cảm biến điện trở như điện trở kim loại và chất điện phân.

- Điện trở kim loại được phủ chất hút ẩm và gắn hai điện cực bằng kim loại không bị ăn mòn và bị oxy hóa. Giá trị điện trở đo được giữa hai cực phụ thuộc vào hàm lượng nước và nhiệt độ chất hút ẩm.

- Chất điện phân là những chất dẫn điện. Điện trở của chúng phụ thuộc vào thể tích bị thay đổi theo hàm lượng nước, do đó có thể biến độ ẩm tương đối thành điện.

1.3.3. Đo tốc độ gió

- Máy đo tốc độ gió có cảm biến tốc độ gió thông qua cảm ứng từ hoặc cánh quạt với các thông số đo được hiển thị trực tiếp lên màn hình.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1.	- Đại học trở lên	1	- Khảo sát, lập kế hoạch - Xử lý kết quả, lên bảng kết quả - Duyệt kết quả - Làm báo cáo
3.	- Trung cấp trở lên	1	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ - Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

Thiết bị đo nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió:

2.3.1. Thiết bị cơ học

- Đo nhiệt độ: Nhiệt kế thủy tinh, nhiệt kế khô của ẩm kế Assman.
- Đo độ ẩm: Ẩm kế August, ẩm kế Assman, ẩm kế khí tượng, ẩm kế tự ghi.
- Đo tốc độ gió: Phong tốc kế cầm tay, nhiệt kế Cata.

2.3.2. Thiết bị điện tử

- Thiết bị điện tử hiện nay có rất nhiều loại của nhiều hãng khác nhau, có hướng dẫn sử dụng riêng của từng loại máy. Có những máy đo riêng từng yếu tố vi khí hậu, có máy đo được cả ba yếu tố: nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió. Cần đọc kỹ hướng dẫn sử dụng của từng máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng,...

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để đo vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió).

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1.	- Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2.	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3.	- Lấy mẫu tại hiện trường	0,33
4.	- Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5.	- Duyệt kết quả	0,08
6.	- Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

Đo trong môi trường lao động.

- Xác định vị trí cần đo nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió tại một khu vực sản xuất: nhà xưởng; dây chuyền sản xuất, văn phòng ... Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Thực hiện đo ít nhất 4 vị trí cho khu vực lao động diện tích 100m^2 ; diện tích $100\text{m}^2 - 400\text{m}^2$ số mẫu đo là 8 mẫu; diện tích $> 400\text{m}^2$ xác định khoảng cách giữa các vị trí làm việc không vượt quá 10m.

- Nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ gió đo ở độ cao 1,0m cách mặt sàn đối với người lao động ngồi và 1,5m đối với người lao động đứng, đi lại. Việc đo đạc cần tiến hành đồng thời cả hai vị trí cố định và không cố định.

- Đặt thiết bị đo cách người lao động 10 - 25cm.

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của máy: Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình đo.

- Kiểm tra chân giá đỡ máy phải chắc chắn, tránh rung lắc, tránh đổ, đảm bảo độ cao cần thiết khi đo.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định hướng gió chủ đạo trong khu vực đo.

- Lắp thiết bị đo vào chân giá đỡ thẳng đứng, vuông góc với mặt đất ở độ cao 1,5-2,0m, điều chỉnh độ cao để lấy mẫu cho phù hợp.

- Hướng đầu cảm biến (sensor) của thiết bị đến vị trí cần đo theo đúng khoảng cách yêu cầu và vuông góc với hướng gió.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 3-5 phút.

- Điền vị trí vào biểu mẫu.

- Đọc kết quả sau 3-5 phút.

- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

- Thực hiện đo lặp lại 3 lần.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả và so sánh với giới hạn tham chiếu .

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải được vệ sinh và bảo quản sau mỗi lần sử dụng. Thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Đánh giá theo QCVN 26/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vi khí hậu - Giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 5508: 2009: Không khí vùng làm việc – Vi khí hậu – Giá trị cho phép, phương pháp đo và đánh giá..

- TCVN 7439: 2004 (ISO 9886: 1992): Ergonomi – Đánh giá căng thẳng nhiệt bằng phép đo các thông số sinh lý.

- QCVN 26/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vi khí hậu - Giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 02:

ĐO BỨC XẠ NHIỆT

1. Đại cương

1.1 Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá bức xạ nhiệt trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Vi khí hậu nơi làm việc (Microclimate in the workplace): Điều kiện khí tượng của môi trường nơi làm việc, gồm sự tác động tổng hợp của các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động của không khí và nhiệt độ của các bề mặt vật dụng và thiết bị xung quanh tới người lao động.

- Nhiệt độ (Temperature): Là yếu tố biểu thị độ nóng của vật chất. Đơn vị đo nhiệt độ: °C.

- Độ ẩm (Humidity):

+ Độ ẩm tuyệt đối (Ha): Là lượng hơi nước có trong không khí vào thời điểm nhất định, ở nhiệt độ nhất định tính bằng gam/m³.

+ Độ ẩm cực đại (Hm) hay độ ẩm bão hòa: Là lượng hơi nước bão hòa trong không khí tại một thời điểm và nhiệt độ nhất định tính bằng gam/m³.

+ Độ ẩm tương đối (Hr): Là tỷ lệ phần trăm giữa độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm bão hòa.

$$Hr (\%) = \frac{Ha}{Hm} \times 100$$

- Bức xạ nhiệt (Radiant heat): Là dạng trao đổi nhiệt không cần có sự tiếp xúc trực tiếp giữa các vật tham gia trao đổi nhiệt..

- Lao động nhẹ (Light workload): Gồm các dạng lao động liên quan đến ngồi, đứng, đi lại, phần lớn các động tác làm bằng tay, tiêu hao năng lượng từ 120 đến 150 kcal/giờ.

- Lao động trung bình (Medium workload): Gồm các dạng lao động liên quan đến đứng, đi lại, dịch chuyển và gia công các chi tiết dưới 1kg ở tư thế đứng hoặc ngồi, mang vác vật nặng dưới 10kg, tiêu hao năng lượng từ 151 đến 250 kcal/giờ.

- Lao động nặng (Heavy workload): Gồm các dạng lao động và các thao tác thực hiện ở tư thế đứng hoặc đi lại nhiều, dịch chuyển và gia công các vật nặng trên 10 kg, tiêu hao năng lượng trên 250 kcal/giờ.

- Nhiệt độ cầu ướt (Wet bulb globe temperature - WBGT):

+ Chỉ số thực nghiệm thể hiện sự căng thẳng nhiệt mà một cá thể phải tiếp xúc.

+ Chỉ số WBGT (còn được gọi là nhiệt độ tam cầu) kết hợp phép đo bao gồm hai thông số dẫn xuất là nhiệt độ cầu ướt tự nhiên (tnw) và nhiệt độ cầu đen (tg) và trong một số trường hợp chỉ là phép đo một thông số cơ bản là nhiệt độ không khí (ta) (nhiệt độ cầu khô). Công thức sau đây chỉ ra mối liên quan giữa các thông số này:

- Khi trong nhà và ngoài trời không có nắng:

$$T^0\text{WBGT} = 0,7 \text{tnw} + 0,3 \text{tg}$$

- Khi ngoài trời có nắng:

$$T^0\text{WBGT} = 0,7 \text{tnw} + 0,2 \text{tg} + 0,1 \text{ta}$$

1.3. Nguyên lý

Đo bức xạ nhiệt: Năng lượng được truyền dưới dạng sóng hồng ngoại, được xác định (bởi nhiệt độ của vật qua nhiệt) bằng sự phản xạ bức xạ nhiệt, nhiệt kế vi sai, nhiệt cao kế toàn phần, nhiệt cao kế dây tóc, pin nhiệt điện.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1.	- Đại học trở lên	1	- Khảo sát, lập kế hoạch - Xử lý kết quả, lên bảng kết quả - Duyệt kết quả - Làm báo cáo
2.	- Trung cấp trở lên	1	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ - Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

Thiết bị đo bức xạ nhiệt:

Hiện nay có hai loại thiết bị điện tử đo bức xạ nhiệt:

- Một loại mô phỏng theo nhiệt kế cầu Vernon cũng có quả cầu đen đo nhiệt kế cầu, nhiệt kế khô, nhiệt kế ướt chỉ khác các nhiệt kế này là nhiệt kế điện tử, đo bằng ấn nút. Máy có thể đo nhiệt độ khô, nhiệt độ ướt, nhiệt độ cầu sau đó tính kết quả bức xạ nhiệt theo công thức. Thiết bị hay dùng là QUEST Temp 46. Trước khi đo cần kiểm tra pin, hoạt động của thiết bị, bình nước cất 50ml để làm ẩm nhiệt kế ướt.

Handwritten signature

- Loại thứ hai là máy đo điện tử không ra kết quả nhiệt độ cầu, nhiệt độ ướt, nhiệt độ khô mà ra kết quả bức xạ nhiệt tính bằng cal/cm²/phút hoặc W/m² trên màn hiển thị. Khi đo cần đọc kỹ hướng dẫn sử dụng máy và đọc khi số hiển thị ổn định

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng,...

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để đo bức xạ nhiệt.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1.	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2.	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3.	Lấy mẫu tại hiện trường	0,33
4.	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5.	Duyệt kết quả	0,08
6.	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

Đo trong môi trường lao động.

- Xác định vị trí cần đo bức xạ nhiệt tại một khu vực sản xuất: nhà xưởng; dây chuyền sản xuất, văn phòng ... (Bức xạ nhiệt chỉ đo khi có nguồn nhiệt lớn, có ánh nắng mặt trời). Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

Thực hiện đo ít nhất 4 vị trí cho khu vực lao động diện tích 100m^2 ; diện tích $100\text{m}^2 - 400\text{m}^2$ số mẫu đo là 8 mẫu; diện tích $> 400\text{m}^2$ xác định khoảng cách giữa các vị trí làm việc không vượt quá 10m.

- Nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ gió đo ở độ cao 1,0m cách mặt sàn đối với người lao động ngồi và 1,5m đối với người lao động đứng, đi lại. Việc đo đạc cần tiến hành đồng thời cả hai vị trí cố định và không cố định.

- Đặt thiết bị đo cách người lao động 10 - 25cm.

- Để đo nhiệt độ các bề mặt bao che (tường, nền, trần, phòng, rèm, màn) và bề mặt các thiết bị máy móc kỹ thuật, cần phải tiến hành ở các vị trí làm việc cố định và không cố định.

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của máy: Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình đo.

- Kiểm tra chân giá đỡ máy phải chắc chắn, tránh rung lắc, tránh đổ, đảm bảo độ cao cần thiết khi đo.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định hướng gió chủ đạo trong khu vực đo.

- Lắp thiết bị đo vào chân giá đỡ thẳng đứng, vuông góc với mặt đất ở độ cao 1,5-2,0m (điều chỉnh độ cao để lấy mẫu cho phù hợp).

- Hướng cánh quạt hoặc đầu cảm biến (sensor) của thiết bị đến vị trí cần đo theo đúng khoảng cách yêu cầu và vuông góc với hướng gió.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 3-5 phút.

- Điền vị trí vào biểu mẫu.

- Đọc kết quả sau 3-5 phút.

- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

- Thực hiện đo lặp lại 3 lần.

Lưu ý: Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả:

Công thức tính bức xạ nhiệt trung bình (E) : $E = H + F$ (calo/cm² /phút).

(Tham khảo bảng 1 tính hệ số H và bảng 2 tính hệ số F trong tài liệu đào tạo quan trắc môi trường lao động)

+ H: Tra bảng 1, hệ số H căn cứ vào tốc độ gió (m/s) và hiệu số giữa T_c & T_k (A t) tính ra độ C.

+ F: Tra bảng 2, hệ số F căn cứ vào nhiệt độ cầu đen tính ra độ C.

Ví dụ: khi đo, $T_c = 88^{\circ}\text{C}$; $T_k = 37^{\circ}\text{C}$; $v = 0,5\text{m/s}$.

Tra H: $A_t = 88 - 37 = 51$;

Tra bảng 1: $H(A_t 51, v=0,5) H = 0,715$.

Tra F: $T_c = 88$; $F = 1,39$.

Kết quả: $E = H + F = 0,715 + 1,39 = 2,005 \text{ calo/ cm}^2/\text{phút}$.

- Thiết bị điện tử hiển thị kết quả bức xạ nhiệt tính bằng $\text{cal/cm}^2/\text{phút}$ hoặc W/m^2 trên màn hiển thị đọc và ghi kết quả trên màn hiển thị.

- So sánh với giới hạn tham chiếu

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí, ... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trục trặc bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		quan trắc.	thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải được vệ sinh và bảo quản sau mỗi lần sử dụng. Thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Đánh giá theo QCVN 26/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vi khí hậu - Giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 5508: 2009: Không khí vùng làm việc – Vi khí hậu – Giá trị cho phép, phương pháp đo và đánh giá.

- TCVN 7439: 2004 (ISO 9886: 1992): Ergônômi – Đánh giá căng thẳng nhiệt bằng phép đo các thông số sinh lý.

- TCVN 7112: 2002 (ISO 7243:1989): Ergônômi - Môi trường nóng - Đánh giá stress nhiệt đối với người lao động bằng chỉ số WBGT (nhiệt độ cầu ướt).

- TCVN 7321:2009 (ISO 7933: 2004): Ergônômi môi trường nhiệt. Xác định bằng phương pháp phân tích và giải thích stress nhiệt thông qua tính toán căng thẳng nhiệt dự đoán.

- QCVN 26/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vi khí hậu - Giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 03: ĐO ÁP SUẤT

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá áp suất khí quyển và chênh lệch áp suất giữa 2 khu vực.

1.2. Định nghĩa

- Áp suất thường được kí hiệu là P có nghĩa là Pressure trong tiếng Anh. Áp suất là một áp lực tồn tại dưới các dạng rắn, lỏng, khí tác động theo chiều vuông góc với bề mặt của vật thể trong một không gian xác định. Đơn vị phổ biến và dễ dàng nhất mà người ta thường dùng để tính áp suất là N/m^2 .

- Khí quyển thường được biết đến là lớp khí bao trùm xung quanh bề mặt Trái Đất và được giữ lại bởi lực hấp dẫn. Bầu khí quyển bao gồm các thành phần như khí Nitơ, khí Oxi và một số chất khác.

- Áp suất khí quyển cũng tương trưng cho trọng lượng của lớp không khí bao quanh và tác động lên toàn bộ Trái Đất, chính là không khí mà chúng ta vẫn hít thở hàng ngày để duy trì sự sống, lớp khí quyển này dày tới hàng ngàn ki lô mét. Vì áp suất khí quyển là áp suất của không khí nên chúng có thể len lỏi khắp mọi bề mặt và phương hướng, không bị hạn chế như áp suất chất lỏng hay rắn. Càng lên cao, trọng lượng không khí càng nhẹ bởi không khí sẽ loãng dần.

- Chênh lệch áp suất là sự khác biệt về độ chênh áp giữa 2 điểm khác nhau. Nó là hiệu giữa áp suất của 2 điểm. Ví dụ: điểm A có áp suất là 100Pa và điểm B có áp suất là 70Pa thì độ chênh áp giữa hai điểm A và B là $100 - 70 = 30Pa$.

1.3. Nguyên lý

Khi có áp suất tác động lên cảm biến, các lực đo áp suất tác động lên cảm biến sẽ được chuyển thành dạng tín hiệu điện. Thiết bị đo sẽ xử lý và chuyển đổi tín hiệu điện từ cảm biến sau đó đưa ra màn hình hiển thị.

- Để đo được chênh áp, chúng ta phải dùng các thiết bị đo chênh áp. Những thiết bị này phải có hai đầu để đo áp suất từng đầu sau đó trừ đi để ra độ chênh lệch áp suất. Thiết bị đo chênh áp sẽ được lắp ở giữa 2 môi trường khác nhau để đo chênh áp cho 2 môi trường đó. Ví dụ ở môi trường A có áp suất cao hơn, chúng ta có thể gọi nó là áp suất đầu lớn. Môi trường B có áp suất thấp hơn, chúng ta gọi nó là áp suất đầu nhỏ. Và độ chênh áp giữa 2 môi trường này sẽ bằng áp suất ở đầu A – áp suất ở đầu B. Để đo chênh áp chính xác chúng ta cần xác định được các điểm đo sao cho đúng để chọn được sự chênh lệch áp suất cần đo. Việc chọn sai các vị trí đo dẫn đến gây sai lệch trong quá trình đo chênh áp.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1.	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2.	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Thiết bị đo chênh áp.
- + Khoảng đo: -15 to +15 inch H₂O (-28,0 to +28,0 mm Hg, -3735 to +3735 Pa).
- + Độ chính xác: $\pm 1\%$ giá trị đọc; $\pm 0,005$ inch H₂O (± 1 Pa, $\pm 0,01$ mm Hg).
- + Độ phân giải: 0,001 inch H₂O (0.1 Pa, 0,01 mm Hg).
- Thiết bị đo áp suất không khí nơi làm việc.
- + Khoảng đo: 300-1200 hPa.
- + Độ chính xác: ± 3 hPa.
- + Độ phân giải: 0.1 hPa.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.
- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng,...
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để đo áp suất.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1.	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2.	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3.	Lấy mẫu tại hiện trường	0,33
4.	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5.	Duyệt kết quả	0,08
6.	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Đánh giá vị trí chung.

- Đánh giá theo vị trí việc làm.

4.1.2. Tiến hành đo

a. Đo áp suất khí quyển

- Kiểm tra thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Bật máy, chọn chế độ đo áp suất khí quyển, ổn định thiết bị trong khoảng 3-5 phút.

- Điền vị trí vào biểu mẫu.

- Đọc kết quả sau 3-5 phút.

- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

- Mỗi vị trí thực hiện đo lặp lại 3 lần.

b. Đo chênh áp

- Kiểm tra thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Bật máy, chọn chế độ đo chênh áp, ổn định thiết bị trong khoảng 3-5 phút.

- Nếu vị trí thiết bị đo có áp suất thấp hơn khu vực cần đo, kết nối một đầu ống cao su vào cổng có dấu dương (+) rồi đưa đầu ống kia vào khu vực cần đo. Nếu vị trí thiết bị đo có áp suất lớn hơn khu vực cần đo, kết nối một đầu ống cao su vào cổng có dấu âm (-) rồi đưa đầu ống kia vào khu vực cần đo. Nếu thực hiện ngược lại thì kết quả đo sẽ có giá trị âm.

- Nếu cần đo chênh áp tại 2 khu vực không thể đưa máy đo vào thì kết nối 2 ống cao su vào cả 2 cổng âm (-) và dương (+) rồi đưa 2 đầu ống còn lại vào 2 khu vực cần đo. Đầu có dấu (+) đưa vào khu vực có áp lớn hơn, đầu kia vào khu vực còn lại. Nếu thực hiện ngược lại thì kết quả đo sẽ có giá trị âm.

- Đọc kết quả sau 3-5 phút.

- Đọc, ghi kết quả vào biểu mẫu.

- Mỗi vị trí thực hiện đo lặp lại 3 lần.

Lưu ý: Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả: kết quả tính trung bình 3 lần đo và so sánh với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đi/ quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải được vệ sinh và bảo quản sau mỗi lần sử dụng. Thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

7. Tài liệu tham khảo

- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8664-3:2011. Phòng sạch và môi trường kiểm soát liên quan - Phần 3: Phương pháp thử.

- ISO14644-3: 2019. Cleanrooms and associated controlled environments - Part 3: Test methods.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 04:

ĐO THÔNG GIÓ

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá thông gió môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Thông gió là quá trình thay đổi hoặc thay thế không khí trong các không gian trong nhà. Chúng cung cấp một nguồn khí sạch, thoáng hơn cho sinh hoạt và làm việc. Hay chúng chính là phương pháp giúp kiểm soát nguồn khí ra vào trong 1 không gian nhất định. Bằng việc kiểm soát nhiệt độ, bổ sung oxi, loại bỏ hơi ẩm, mùi hôi, khói, hơi nóng, bụi, vi khuẩn, carbon dioxide (CO) trong không khí. Luồng không khí được di chuyển liên tục kéo theo mùi hôi, bụi bẩn, khí độc, sự ẩm mốc,... ra ngoài mang đến sự thông thoáng cho các tòa nhà. Ngăn chặn sự trì trệ luồng khí, sự bí bách, ngột ngạt của không khí bên trong.

- Thông gió bao gồm cả việc trao đổi không khí với bên ngoài cũng như lưu thông không khí trong một tòa nhà. Đây là một trong những yếu tố quan trọng nhất để duy trì chất lượng không khí bên trong các tòa nhà ở mức có thể chấp nhận được.

1.3. Nguyên lý

- Không khí di chuyển qua cảm biến làm thay đổi nhiệt độ của cảm biến dẫn đến sự biến đổi tín hiệu điện. Tín hiệu này thay đổi phụ thuộc vào tốc độ di chuyển của không khí. Thiết bị đo xử lý và chuyển đổi tín hiệu điện từ cảm biến sau đó đưa ra màn hình hiển thị.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Thước dây:

+ Khoảng đo: 0 đến 5 m.

- + Độ chính xác: $\pm 0,1$ mm.
- + Độ phân giải: 1 mm.
- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

Thiết bị đo thông gió:

- Khoảng đo: 0 đến 50 m/s (0 đến 9,999 ft/phút).
- Độ chính xác: $\pm 3\%$ giá trị đọc; $\pm 0,015$ m/s (± 3 ft/phút).
- Độ phân giải: 0,01 m/s (1 ft/phút).

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng,...

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để đo thông gió.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	0,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Dùng thước dây đo diện tích cửa cấp gió và thể tích khu vực cần cấp gió

- Bật máy, chọn chế độ đo tốc độ gió và đơn vị đo.

- Số lượng vị trí đo nhỏ nhất cho mỗi cửa cấp gió được tính theo công thức:

$$\text{Số lượng vị trí đo nhỏ nhất} = (10 \times \text{Diện tích cửa cấp gió})^{1/2}$$

- Số lượng vị trí đo nhỏ nhất là 1 và được làm tròn tăng lên.

- Đưa đầu đo vào khu vực chính giữa vị trí đo, cách mặt phẳng cửa cấp gió 15 - 30cm sao cho hướng gió đi chuyển qua cảm biến như hướng dẫn kèm theo thiết bị của nhà sản xuất.

- Để thiết bị hoạt động ổn định trong khoảng 3-5 phút.

- Điền vị trí vào biểu mẫu.

- Đọc kết quả sau 3-5 phút.

- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

- Mỗi vị trí thực hiện đo lặp lại 3 lần.

Lưu ý: Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả: kết quả tính trung bình 3 lần đo.

- Thể tích gió cấp tại mỗi vị trí đo được tính theo công thức:

$$\text{Thể tích gió cấp (m}^3/\text{s)} = \frac{\text{Diện tích cửa cấp gió (m}^2\text{)} \times \text{Tốc độ gió tại vị trí đo (m/s)}}{\text{Số lượng vị trí đo}}$$

- Thể tích gió cấp của mỗi cửa cấp gió là tổng thể tích gió cấp của tất cả các vị trí đo.

- Nếu có nhiều cửa cấp gió, thể tích gió cấp cả khu vực là tổng thể tích gió cấp của tất cả các cửa cấp gió.

- Thời gian thay thế hoàn toàn không khí cả khu vực được tính theo công thức:

$$\text{Thời gian (s)} = \frac{\text{Thể tích khu vực cần cấp gió (m}^3\text{)}}{\text{Thể tích gió cấp cả khu vực (m}^3\text{/s)}}$$

- So sánh với tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trục trặc bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đôi chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải được vệ sinh và bảo quản sau mỗi lần sử dụng. Thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

7. Tài liệu tham khảo

- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8664-3:2011. Phòng sạch và môi trường kiểm soát liên quan - Phần 3: Phương pháp thử.

- ISO14644-3: 2019. Cleanrooms and associated controlled environments - Part 3: Test methods.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 05:
ĐO ÁNH SÁNG

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá mức chiếu sáng trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Độ rọi (độ chiếu sáng): Là độ sáng của một vật được một chùm sáng chiếu vào, đơn vị là Lux (ký hiệu là Lx). 1 Lux là độ sáng của một vật được một nguồn sáng ở cách xa 1m có quang thông bằng 1 Lumen chiếu trên diện tích bằng 1m².

- Độ rọi duy trì (Em): Độ rọi trung bình trên bề mặt quy định không được nhỏ hơn giá trị cho phép.

1.3. Nguyên lý

- Độ rọi cần được đo trên mặt phẳng tương ứng với mặt phẳng quy định hoặc trên bề mặt làm việc của thiết bị.

- Đối với chiếu sáng làm việc và chiếu sáng sự cố, độ rọi cần được đo vào lúc tối, đảm bảo tỉ số giữa độ rọi tự nhiên và độ rọi do chiếu sáng nhân tạo không lớn hơn 0,1.

- Đo độ rọi chiếu sáng nhân tạo tại phòng học khi độ rọi chiếu sáng tự nhiên bên ngoài thấp ≤ 3.000 Lux hoặc che ánh sáng tự nhiên chiếu vào không gian được đo.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;

- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Thiết bị đo ánh sáng gồm hai bộ phận chính: Tế bào quang điện và điện kế.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để đo độ rọi.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	0,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

a. Đo độ rọi chiếu sáng chung

- Các điểm đo độ rọi phải bố trí ở trung tâm của phòng, cách tường 50 - 60cm, phía dưới đèn điện, giữa các đèn điện và giữa các dãy của chúng. Số điểm đo không dưới 5 điểm.

- Đối với khu vực người lao động ngồi thực hiện thao tác thì đo tại vị trí 1m so với mặt đất hoặc mặt sàn làm việc.

- Đối với khu vực người lao động đứng thực hiện thao tác thì đo tại vị trí 1,5 m so với mặt đất hoặc mặt sàn làm việc.

- Đối văn phòng thì đo tại vị trí ngang mặt bàn làm việc.

b. Đo độ rọi chiếu sáng cục bộ

- Các điểm đo độ rọi chiếu sáng cục bộ được xác định ở vị trí thao tác của người lao động. Vị trí làm việc của đèn điện chiếu sáng cục bộ do người lao động xác định.

c. Đo độ rọi chiếu sáng hỗn hợp

- Đối với chiếu sáng hỗn hợp thì đầu tiên đo độ rọi do các đèn điện chiếu sáng chung sau đó thấp sáng các đèn điện chiếu sáng cục bộ ở vị trí làm việc và đo độ rọi tổng do đèn điện chiếu sáng chung và đèn điện chiếu sáng cục bộ.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Bật điện để thấp sáng các bóng đèn.

- Lắp thiết bị đo vào chân giá, điều chỉnh độ cao để lấy mẫu cho phù hợp.

- Hướng thiết bị đến vị trí cần đo theo đúng khoảng cách yêu cầu. Đặt ngửa tế bào quang điện trên mặt phẳng cần đo.

- Bật máy, ổn định thiết bị.

- Đọc kết quả sau 3-5 phút.

- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

- Thực hiện đo lặp lại 3 lần.

LƯU Ý:

- Khi đo cần tránh bóng che ngẫu nhiên và phải tuân thủ các yêu cầu sau:

+ Bóng của người tiến hành đo độ rọi không được in lên tế bào quang điện của thiết bị đo;

+ Nếu trong thực tế chỗ làm việc bị che tối bởi chính người công nhân hay chi tiết nhô cao của thiết bị thì cũng cần đo độ rọi trong điều kiện thực tế này;

+ Các thiết bị đo phải bố trí ở tư thế làm việc;

+ Không được phép có gần dụng cụ đo những vật nhiễm từ lớn hoặc từ trường mạnh;

+ Không để ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp vào mặt tế bào quang điện.

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả và so sánh với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đôi chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.
- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.
- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.
- Đánh giá theo QCVN 22:2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chiếu sáng - Mức cho phép chiếu sáng nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 5176:1990 - Chiếu sáng nhân tạo - Phương pháp đo đội rọi.
- TCVN 7114 - 1: 2008 (ISO 8995-1:2002) Ergonomi - Chiếu sáng nơi làm việc - Phần 1: Trong nhà.
- QCVN 22:2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chiếu sáng - Mức cho phép chiếu sáng nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 06:
ĐO TIẾNG ỒN TỨC THỜI**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá tiếng ồn trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

a. Định nghĩa

- Tiếng ồn theo quan niệm sinh học là tất cả các âm thanh, tiếng động gây ảnh hưởng bất lợi cho con người. Về bản chất tiếng ồn là hỗn hợp của các âm thanh có cường độ và tần số khác nhau.

b. Các đại lượng đặc trưng

- Mức âm chung: dB đo theo lưới tuyến tính (Line). Đơn vị đo dB (deciBell - đề xi ben).

$$dB = 10 \lg \frac{P}{P_0}$$

Trong đó:

- + dB: Số đo được theo máy.
- + P_0 : Mức tối thiểu tai người có thể nghe thấy ($P_0 = 10-12W/m^2$) ứng với 0 dB ở tần số 1000Hz.
- + P: Mức công suất âm cần đo.
- + Pmax: Gây chói tai $P_{max} = 10W/m^2$, thang đo ồn từ 0-130 dB.
- Mức âm đo theo đặc tính A: dBA. Lưới A là lưới đã suy giảm bớt mức âm ở các tần số thấp làm cho kết quả đo được phản ánh đúng với lực sinh học tác dụng của tiếng ồn lên tai người.

Bảng 1: Sự suy giảm của A so với Line ở các tần số

Tần sốHz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A so với Line dB	- 26	- 16	- 9	- 3	0	+ 1	+ 1	- 1

Trong các tiêu chuẩn vệ sinh hiện nay sử dụng đơn vị dBA.

- Mức âm ở các tần số chính của ốc ta - dB.

Ốc ta (octave - bát độ) là khoảng tần số mà âm thanh đầu có tần số bằng 1/2 tần số của âm thanh cuối, tần số chính của ốc ta là tần số trung bình nhân. Phổ tần số của tiếng ồn chia làm 8 ốc ta như sau:

63Hz (45 - 90Hz).
 125Hz (90 - 180Hz).
 250 Hz (180 - 355Hz).
 500Hz (355 - 710Hz).
 1000Hz (710 - 1400Hz).
 2000Hz (1400 - 2800Hz).
 4000Hz (2800 - 5500Hz).
 8000Hz (5500 - 10.000Hz).

Các giá trị này đã thiết kế theo máy, trong bộ phân tích tần số của máy.

1.3. Nguyên lý

Tiếng ồn trong môi trường tác động lên micro, micro chuyển năng lượng ồn thành tín hiệu dòng điện tương ứng và cho hiển thị thành số trên máy đo.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Máy đo ồn thường xác định mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo các đặc tính A, B, C nên yêu cầu tối thiểu máy phải đo được mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo đặc tính A.

- Thiết bị chuẩn ồn.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn máy với bộ chuẩn ồn ngay trước khi tiến hành đo để đảm bảo máy hoạt động bình thường trong suốt thời gian đo và kết quả đo thu được là chính xác.

- Sau khi đo xong tiếng ồn tại nơi làm việc, máy đo ồn phải được kiểm lại theo nguồn ồn chuẩn.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	0,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

Vị trí lựa chọn phải đặc trưng cho khu vực cần đo.

- Tránh các vật cản gây phản xạ âm.

- Tránh các nguồn gây nhiễu nhân tạo: tiếng nhạc, tiếng va đập của kim loại ..

- Chọn vị trí đo sao cho có sự truyền âm ổn định nhất với thành phần gió thổi không đổi từ nguồn đến vị trí đo.

a. Trong môi trường lao động có nguồn ồn

- Đo tại chỗ làm việc của người tiếp xúc.
- Micro của máy đo ồn để ngang tầm tai người công nhân (tùy thuộc vào người công nhân đứng hay ngồi), hướng về phía nguồn ồn.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Tốt nhất là sử dụng máy đo liều ồn (Noise dosimeter). Cài máy trên người tiếp xúc với tiếng ồn theo đúng tài liệu hướng dẫn sử dụng máy.

b. Trong môi trường lao động không có nguồn phát sinh tiếng ồn như văn phòng, phòng làm việc...

- Đo ít nhất ba vị trí đo riêng biệt phân bố đều trong diện tích của phòng..
- Các vị trí đo cách tường, trần ít nhất 0,5m và cách ít nhất 1m từ các khu vực truyền âm chính như cửa sổ, đường thông khí.
- Đo ở mức chiều cao ngang tầm tai của người lao động theo tư thế làm việc.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Cài đặt máy ở chế độ đo tiếng ồn tương đương (LeqA).

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt và chuẩn lại thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).
- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.
- Lắp thiết bị đo vào chân giá, điều chỉnh độ cao để lấy mẫu cho phù hợp.
- Hướng thiết bị đến vị trí cần đo theo đúng khoảng cách yêu cầu.
- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5 phút.
- Đọc kết quả sau 3-5 phút.
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.
- Thực hiện đo lặp lại 3 lần.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Kiểm tra kết quả đo:
 - + Kết quả đo ở Line: bao giờ cũng lớn hơn kết quả đo ở các tần số.
 - + Kết quả đo ở A: Có thể bằng Line khi tiếng ồn cao ở tần số cao và nhỏ hơn Line nếu tiếng ồn cao ở tần số thấp nhưng không bao giờ cao hơn Line.

+ Kết quả đo ở các tần số: Ở các tần số 63-500Hz có thể cao hơn ở A; ở các tần số trên 1000Hz chỉ có thể nhỏ hơn ở A.

+ Tính toán và hiệu chỉnh các kết quả đo theo kết quả chuẩn máy trước và sau khi tiến hành các thao tác đo ồn.

- Công thức tính thời gian tiếp xúc cho phép:

$$T_n = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

Trong đó:

+ T_n là thời gian tiếp xúc cho phép với tiếng ồn.

+ L là cường độ tiếng ồn đo được thực tế.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Đánh giá theo QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn- Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 9799:2013 (ISO 9612:2009): Âm học - Xác định mức tiếp xúc tiếng ồn nghề nghiệp - Phương pháp kỹ thuật.

- TCVN 7878-2:2018, ISO 1996-2:2017: Âm học - Mô tả, đo và đánh giá tiếng ồn môi trường - Phần 2: Xác định mức tiếng ồn trong môi trường.

- QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 07:
ĐO TIẾNG ÒN TƯƠNG ĐƯƠNG 30 PHÚT**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá tiếng ồn tương đương 30 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

1.2.1. Định nghĩa

- Tiếng ồn theo quan niệm sinh học là tất cả các âm thanh, tiếng động gây ảnh hưởng bất lợi cho con người. Về bản chất tiếng ồn là hỗn hợp của các âm thanh có cường độ và tần số khác nhau.

1.2.2. Các đại lượng đặc trưng

- Mức âm chung: dB đo theo lưới tuyến tính (Line). Đơn vị đo dB (deciBell - đề xi ben).

$$dB = 10 \lg \frac{P}{P_0}$$

Trong đó:

+ dB: Số đo được theo máy.

+ P_0 : Mức tối thiểu tai người có thể nghe thấy ($P_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2$) ứng với 0 dB ở tần số 1000Hz.

+ P: Mức công suất âm cần đo.

+ Pmax: Gây chói tai $P_{\text{max}} = 10 \text{W/m}^2$, thang đo ồn từ 0-130 dB.

- Mức âm đo theo đặc tính A: dBA. Lưới A là lưới đã suy giảm bớt mức âm ở các tần số thấp làm cho kết quả đo được phản ánh đúng với lực sinh học tác dụng của tiếng ồn lên tai người.

Bảng 1: Sự suy giảm của A so với Line ở các tần số

Tần số Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A so với Line dB	- 26	- 16	-9	- 3	0	+1	+1	- 1

Trong các tiêu chuẩn vệ sinh hiện nay sử dụng đơn vị dBA.

- Mức âm ở các tần số chính của ốc ta - dB.

Ốc ta (octave - bát độ) là khoảng tần số mà âm thanh đầu có tần số bằng 1/2 tần số của âm thanh cuối, tần số chính của ốc ta là tần số trung bình nhân. Phổ tần số của tiếng ồn chia làm 8 ốc ta như sau:

63Hz (45 - 90Hz).

125Hz (90 - 180Hz).

250 Hz (180 - 355Hz).

500Hz (355 - 710Hz).

1000Hz (710 - 1400Hz).

2000Hz (1400 - 2800Hz).

4000Hz (2800 - 5500Hz).

8000Hz (5500 - 10.000Hz).

Các giá trị này đã thiết kế theo máy, trong bộ phân tích tần số của máy.

1.3. Nguyên lý

- Tiếng ồn trong môi trường tác động lên micro, micro chuyển năng lượng ồn thành tín hiệu dòng điện tương ứng và cho hiển thị thành số trên máy đo.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Máy đo ồn thường xác định mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo các đặc tính A, B, C nên yêu cầu tối thiểu máy phải đo được mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo đặc tính A.

- Thiết bị chuẩn ồn.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn máy với bộ chuẩn ổn ngay trước khi tiến hành đo để đảm bảo máy hoạt động bình thường trong suốt thời gian đo và kết quả đo thu được là chính xác.

- Sau khi đo xong tiếng ồn tại nơi làm việc, máy đo ồn phải được kiểm lại theo nguồn ồn chuẩn.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	0,67
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

Vị trí lựa chọn phải đặc trưng cho khu vực cần đo.

- Tránh các vật cản gây phản xạ âm.
- Tránh các nguồn gây nhiễu nhân tạo: tiếng nhạc, tiếng va đập của kim loại ..
- Chọn vị trí đo sao cho có sự truyền âm ổn định nhất với thành phần gió thổi không đổi từ nguồn đến vị trí đo.

a. Trong môi trường lao động có nguồn ồn

- Đo tại chỗ làm việc của người tiếp xúc.
- Micro của máy đo ồn để ngang tầm tai người công nhân (tùy thuộc vào người công nhân đứng hay ngồi), hướng về phía nguồn ồn.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Tốt nhất là sử dụng máy đo liều ồn (Noise dosimeter). Cài máy trên người tiếp xúc với tiếng ồn theo đúng tài liệu hướng dẫn sử dụng máy.

b. Trong môi trường lao động không có nguồn phát sinh tiếng ồn như văn phòng, phòng làm việc...

- Đo ít nhất ba vị trí đo riêng biệt phân bố đều trong diện tích của phòng..
- Các vị trí đo cách tường, trần ít nhất 0,5m và cách ít nhất 1m từ các khu vực truyền âm chính như cửa sổ, đường thông khí.
- Đo ở mức chiều cao ngang tầm tai của người lao động theo tư thế làm việc.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Cài đặt máy ở chế độ đo tiếng ồn tương đương trong thời gian 30 phút (LeqA).

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt và chuẩn lại thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).
- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.
- Lắp thiết bị đo vào chân giá, điều chỉnh độ cao để lấy mẫu cho phù hợp.
- Hướng thiết bị đến vị trí cần đo theo đúng khoảng cách yêu cầu.
- Bật máy, ổn định thiết bị (chờ máy ổn định trong khoảng 5 phút).
- Đọc kết quả sau 30 phút. Ghi lại kết quả hiển thị trên màn hình.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Kiểm tra kết quả đo:
- + Kết quả đo ở Line: bao giờ cũng lớn hơn kết quả đo ở các tần số.

+ Kết quả đo ở A: Có thể bằng Line khi tiếng ồn cao ở tần số cao và nhỏ hơn Line nếu tiếng ồn cao ở tần số thấp nhưng không bao giờ cao hơn Line.

+ Kết quả đo ở các tần số: Ở các tần số 63-500Hz có thể cao hơn ở A; ở các tần số trên 1000Hz chỉ có thể nhỏ hơn ở A.

+ Tính toán và hiệu chỉnh các kết quả đo theo kết quả chuẩn máy trước và sau khi tiến hành các thao tác đo ồn.

- Công thức tính thời gian tiếp xúc cho phép:

$$T_n = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

Trong đó:

+ T_n là thời gian tiếp xúc cho phép với tiếng ồn.

+ L là cường độ tiếng ồn đo được thực tế.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Đánh giá theo QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn

- Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 9799:2013 (ISO 9612:2009): Âm học - Xác định mức tiếp xúc tiếng ồn nghề nghiệp - Phương pháp kỹ thuật.

- TCVN 7878-2:2018, ISO 1996-2:2017: Âm học - Mô tả, đo và đánh giá tiếng ồn môi trường - Phần 2: Xác định mức tiếng ồn trong môi trường.

- QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 08:
ĐO TIẾNG ÒN TƯƠNG ĐƯƠNG 60 PHÚT**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá tiếng ồn tương đương 60 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

1.2.1. Định nghĩa

- Tiếng ồn theo quan niệm sinh học là tất cả các âm thanh, tiếng động gây ảnh hưởng bất lợi cho con người. Về bản chất tiếng ồn là hỗn hợp của các âm thanh có cường độ và tần số khác nhau.

1.2.2. Các đại lượng đặc trưng

- Mức âm chung: dB đo theo lưới tuyến tính (Line). Đơn vị đo dB (deciBell - đề xi ben).

$$dB = 10 \lg \frac{P}{P_0}$$

Trong đó:

+ dB: Số đo được theo máy.

+ P_0 : Mức tối thiểu tai người có thể nghe thấy ($P_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2$) ứng với 0 dB ở tần số 1000Hz.

+ P: Mức công suất âm cần đo.

+ P_{max} : Gây chói tai $P_{max} = 10 \text{W/m}^2$, thang đo ồn từ 0-130 dB.

- Mức âm đo theo đặc tính A: dBA. Lưới A là lưới đã suy giảm bớt mức âm ở các tần số thấp làm cho kết quả đo được phản ánh đúng với lực sinh học tác dụng của tiếng ồn lên tai người.

Bảng 1: Sự suy giảm của A so với Line ở các tần số

Tần sốHz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A so với Line dB	- 26	- 16	- 9	- 3	0	+ 1	+ 1	- 1

Trong các tiêu chuẩn vệ sinh hiện nay sử dụng đơn vị dBA.

- Mức âm ở các tần số chính của ốc ta - dB.

Ốc ta (octave - bát độ) là khoảng tần số mà âm thanh đầu có tần số bằng 1/2 tần số của âm thanh cuối, tần số chính của ốc ta là tần số trung bình nhân. Phổ tần số của tiếng ồn chia làm 8 ốc ta như sau:

63Hz (45 - 90Hz).
 125Hz (90 - 180Hz).
 250 Hz (180 - 355Hz).
 500Hz (355 - 710Hz).
 1000Hz (710 - 1400Hz).
 2000Hz (1400 - 2800Hz).
 4000Hz (2800 - 5500Hz).
 8000Hz (5500 - 10.000Hz).

Các giá trị này đã thiết kế theo máy, trong bộ phân tích tần số của máy.

1.3. Nguyên lý

- Tiếng ồn trong môi trường tác động lên micro, micro chuyển năng lượng ồn thành tín hiệu dòng điện tương ứng và cho hiển thị thành số trên máy đo.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Máy đo ồn thường xác định mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo các đặc tính A, B, C nên yêu cầu tối thiểu máy phải đo được mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo đặc tính A.

- Thiết bị chuẩn ồn.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn máy với bộ chuẩn ổn ngay trước khi tiến hành đo để đảm bảo máy hoạt động bình thường trong suốt thời gian đo và kết quả đo thu được là chính xác.

- Sau khi đo xong tiếng ồn tại nơi làm việc, máy đo ồn phải được kiểm lại theo nguồn ồn chuẩn.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	1,17
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

Vị trí lựa chọn phải đặc trưng cho khu vực cần đo.

- Tránh các vật cản gây phản xạ âm.
- Tránh các nguồn gây nhiễu nhân tạo: tiếng nhạc, tiếng va đập của kim loại.
- Chọn vị trí đo sao cho có sự truyền âm ổn định nhất với thành phần gió thổi không đổi từ nguồn đến vị trí đo.

a. Trong môi trường lao động có nguồn ồn

- Đo tại chỗ làm việc của người tiếp xúc.
- Micro của máy đo ồn để ngang tầm tai người công nhân (tùy thuộc vào người công nhân đứng hay ngồi), hướng về phía nguồn ồn.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Tốt nhất là sử dụng máy đo liều ồn (Noise dosimeter). Cài máy trên người tiếp xúc với tiếng ồn theo đúng tài liệu hướng dẫn sử dụng máy.

b. Trong môi trường lao động không có nguồn phát sinh tiếng ồn như văn phòng, phòng làm việc...

- Đo ít nhất ba vị trí đo riêng biệt phân bố đều trong diện tích của phòng.
- Các vị trí đo cách tường, trần ít nhất 0,5m và cách ít nhất 1m từ các khu vực truyền âm chính như cửa sổ, đường thông khí.
- Đo ở mức chiều cao ngang tầm tai của người lao động theo tư thế làm việc.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Cài đặt máy ở chế độ đo tiếng ồn tương đương 60 phút (LeqA).

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt và chuẩn lại thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).
- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.
- Lắp thiết bị đo vào chân giá, điều chỉnh độ cao để lấy mẫu cho phù hợp.
- Hướng thiết bị đến vị trí cần đo theo đúng khoảng cách yêu cầu.
- Bật máy, ổn định thiết bị (chờ máy ổn định trong khoảng 5 phút).
- Đọc kết quả sau khoảng 60 phút. Ghi lại kết quả hiển thị trên màn hình.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Kiểm tra kết quả đo:
- + Kết quả đo ở Line: bao giờ cũng lớn hơn kết quả đo ở các tần số.

+ Kết quả đo ở A: Có thể bằng Line khi tiếng ồn cao ở tần số cao và nhỏ hơn Line nếu tiếng ồn cao ở tần số thấp nhưng không bao giờ cao hơn Line.

+ Kết quả đo ở các tần số: Ở các tần số 63-500Hz có thể cao hơn ở A; ở các tần số trên 1000Hz chỉ có thể nhỏ hơn ở A.

+ Tính toán và hiệu chỉnh các kết quả đo theo kết quả chuẩn máy trước và sau khi tiến hành các thao tác đo ồn.

- Công thức tính thời gian tiếp xúc cho phép:

$$T_n = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

Trong đó:

+ T_n là thời gian tiếp xúc cho phép với tiếng ồn.

+ L là cường độ tiếng ồn đo được thực tế.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, - Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Đánh giá theo QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 9799:2013 (ISO 9612:2009): Âm học - Xác định mức tiếp xúc tiếng ồn nghề nghiệp - Phương pháp kỹ thuật.

- TCVN 7878-2:2018, ISO 1996-2:2017: Âm học - Mô tả, đo và đánh giá tiếng ồn môi trường - Phần 2: Xác định mức tiếng ồn trong môi trường.

- QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 09:
ĐO TIẾNG ÒN TƯƠNG ĐƯƠNG 240 PHÚT**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá tiếng ồn tương đương 240 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

1.3.1. Định nghĩa

- Tiếng ồn theo quan niệm sinh học là tất cả các âm thanh, tiếng động gây ảnh hưởng bất lợi cho con người. Về bản chất tiếng ồn là hỗn hợp của các âm thanh có cường độ và tần số khác nhau.

1.3.2. Các đại lượng đặc trưng

- Mức âm chung: dB đo theo lưới tuyến tính (Line). Đơn vị đo dB (deciBell - đề xi ben).

$$dB = 10 \lg \frac{P}{P_0}$$

Trong đó:

+ dB: Số đo được theo máy.

+ P₀: Mức tối thiểu tai người có thể nghe thấy (P₀ = 10-12W/m²) ứng với 0 dB ở tần số 1000Hz.

+ P: Mức công suất âm cần đo.

+ P_{max}: Gây chói tai P_{max} = 10W/m², thang đo ồn từ 0-130 dB.

- Mức âm đo theo đặc tính A: dBA. Lưới A là lưới đã suy giảm bớt mức âm ở các tần số thấp làm cho kết quả đo được phản ánh đúng với lực sinh học tác dụng của tiếng ồn lên tai người.

Bảng 1: Sự suy giảm của A so với Line ở các tần số

Tần sốHz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A so với Line dB	- 26	- 16	-9	- 3	0	+1	+1	- 1

Trong các tiêu chuẩn vệ sinh hiện nay sử dụng đơn vị dBA.

1.3. Nguyên lý

- Tiếng ồn trong môi trường tác động lên micro, micro chuyển năng lượng ồn thành tín hiệu dòng điện tương ứng và cho hiển thị thành số trên máy đo.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Máy đo ồn thường xác định mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo các đặc tính A, B, C nên yêu cầu tối thiểu máy phải đo được mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo đặc tính A.

- Thiết bị chuẩn ồn.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn máy với bộ chuẩn ồn ngay trước khi tiến hành đo để đảm bảo máy hoạt động bình thường trong suốt thời gian đo và kết quả đo thu được là chính xác.

- Sau khi đo xong tiếng ồn tại nơi làm việc, máy đo ồn phải được kiểm lại theo nguồn ồn chuẩn.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	4,17
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7 Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

Vị trí lựa chọn phải đặc trưng cho khu vực cần đo.

- Tránh các vật cản gây phản xạ âm.

- Tránh các nguồn gây nhiễu nhân tạo: tiếng nhạc, tiếng va đập của kim loại ..

- Chọn vị trí đo sao cho có sự truyền âm ổn định nhất với thành phần gió thổi không đổi từ nguồn đến vị trí đo.

a. Trong môi trường lao động có nguồn ồn

- Đo tại chỗ làm việc của người tiếp xúc.

- Micro của máy đo ồn để ngang tầm tai người công nhân (tùy thuộc vào người công nhân đứng hay ngồi), hướng về phía nguồn ồn.

- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.

- Tốt nhất là sử dụng máy đo liều ồn (Noise dosimeter). Cài máy trên người tiếp xúc với tiếng ồn theo đúng tài liệu hướng dẫn sử dụng máy.

b. Trong môi trường lao động không có nguồn phát sinh tiếng ồn như văn phòng, phòng làm việc...

- Đo ít nhất ba vị trí đo riêng biệt phân bố đều trong diện tích của phòng..
- Các vị trí đo cách tường, trần ít nhất 0,5m và cách ít nhất 1m từ các khu vực truyền âm chính như cửa sổ, đường thông khí.
- Đo ở mức chiều cao ngang tầm tai của người lao động theo tư thế làm việc.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Cài đặt máy ở chế độ đo tiếng ồn tương đương 240 phút (LeqA).

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt và chuẩn lại thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Lắp thiết bị đo vào chân giá, điều chỉnh độ cao để lấy mẫu cho phù hợp.
- Hướng thiết bị đến vị trí cần đo theo đúng khoảng cách yêu cầu.
- Bật máy, ổn định thiết bị (chờ máy ổn định trong khoảng 5-10 phút).
- Đọc kết quả sau khoảng 240 phút. Ghi lại kết quả hiển thị trên màn hình.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Kiểm tra kết quả đo:
 - + Kết quả đo ở Line: bao giờ cũng lớn hơn kết quả đo ở các tần số.
 - + Kết quả đo ở A: Có thể bằng Line khi tiếng ồn cao ở tần số cao và nhỏ hơn Line nếu tiếng ồn cao ở tần số thấp nhưng không bao giờ cao hơn Line.
 - + Kết quả đo ở các tần số: Ở các tần số 63-500Hz có thể cao hơn ở A; ở các tần số trên 1000Hz chỉ có thể nhỏ hơn ở A.
 - + Tính toán và hiệu chỉnh các kết quả đo theo kết quả chuẩn máy trước và sau khi tiến hành các thao tác đo ồn.

- Công thức tính thời gian tiếp xúc cho phép:

$$T_n = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

Trong đó:

- + T_n là thời gian tiếp xúc cho phép với tiếng ồn.
- + L là cường độ tiếng ồn đo được thực tế.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đôi chiếu Quy định, - Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Đánh giá theo QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn- Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 9799:2013 (ISO 9612:2009): Âm học - Xác định mức tiếp xúc tiếng ồn nghề nghiệp - Phương pháp kỹ thuật.

- TCVN 7878-2:2018, ISO 1996-2:2017: Âm học - Mô tả, đo và đánh giá tiếng ồn môi trường - Phần 2: Xác định mức tiếng ồn trong môi trường.

- QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 10:
ĐO TIẾNG ÒN TƯƠNG ĐƯƠNG CA LÀM VIỆC 480 PHÚT**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá tiếng ồn tương đương 480 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

a. Định nghĩa

- Tiếng ồn theo quan niệm sinh học là tất cả các âm thanh, tiếng động gây ảnh hưởng bất lợi cho con người. Về bản chất tiếng ồn là hỗn hợp của các âm thanh có cường độ và tần số khác nhau.

b. Các đại lượng đặc trưng

- Mức âm chung: dB đo theo lưới tuyến tính (Line). Đơn vị đo dB (deciBell - đề xi ben).

$$dB = 10 \lg \frac{P}{P_0}$$

Trong đó:

- + dB: Số đo được theo máy.
- + P₀: Mức tối thiểu tai người có thể nghe thấy (P₀ = 10-12W/m²) ứng với 0 dB ở tần số 1000Hz.
- + P: Mức công suất âm cần đo.
- + P_{max}: Gây chói tai P_{max} = 10W/m², thang đo ồn từ 0-130 dB.
- Mức âm đo theo đặc tính A: dBA. Lưới A là lưới đã suy giảm bớt mức âm ở các tần số thấp làm cho kết quả đo được phản ánh đúng với lực sinh học tác dụng của tiếng ồn lên tai người.

Bảng 1: Sự suy giảm của A so với Line ở các tần số

Tần sốHz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A so với Line dB	- 26	- 16	-9	- 3	0	+1	+1	- 1

Trong các tiêu chuẩn vệ sinh hiện nay sử dụng đơn vị dBA.

2.3. Nguyên lý

- Tiếng ồn trong môi trường tác động lên micro, micro chuyển năng lượng ồn thành tín hiệu dòng điện tương ứng và cho hiển thị thành số trên máy đo.

Đuân

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Máy đo ồn thường xác định mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo các đặc tính A, B, C nên yêu cầu tối thiểu máy phải đo được mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo đặc tính A.

- Thiết bị chuẩn ồn.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn máy với bộ chuẩn ồn ngay trước khi tiến hành đo để đảm bảo máy hoạt động bình thường trong suốt thời gian đo và kết quả đo thu được là chính xác.

- Sau khi đo xong tiếng ồn tại nơi làm việc, máy đo ồn phải được kiểm lại theo nguồn ồn chuẩn.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	8,17
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

Vị trí lựa chọn phải đặc trưng cho khu vực cần đo.

- Tránh các vật cản gây phản xạ âm.
- Tránh các nguồn gây nhiễu nhân tạo: tiếng nhạc, tiếng va đập của kim loại ..
- Chọn vị trí đo sao cho có sự truyền âm ổn định nhất với thành phần gió thổi không đổi từ nguồn đến vị trí đo.

a. Trong môi trường lao động có nguồn ồn

- Đo tại chỗ làm việc của người tiếp xúc.
- Micro của máy đo ồn để ngang tầm tai người công nhân (tùy thuộc vào người công nhân đứng hay ngồi), hướng về phía nguồn ồn.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Tốt nhất là sử dụng máy đo liều ồn (Noise dosimeter). Cài máy trên người tiếp xúc với tiếng ồn theo đúng tài liệu hướng dẫn sử dụng máy.

b. Trong môi trường lao động không có nguồn phát sinh tiếng ồn như văn phòng, phòng làm việc...

- Đo ít nhất ba vị trí đo riêng biệt phân bố đều trong diện tích của phòng..
- Các vị trí đo cách tường, trần ít nhất 0,5m và cách ít nhất 1m từ các khu vực truyền âm chính như cửa sổ, đường thông khí.
- Đo ở mức chiều cao ngang tầm tai của người lao động theo tư thế làm việc.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Cài đặt máy ở chế độ đo tiếng ồn tương đương 480 phút (LeqA).

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt và chuẩn lại thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Lắp thiết bị đo vào chân giá, điều chỉnh độ cao để lấy mẫu cho phù hợp.
- Hướng thiết bị đến vị trí cần đo theo đúng khoảng cách yêu cầu.
- Bật máy, ổn định thiết bị (chờ máy ổn định trong khoảng 5-10 phút).
- Đọc kết quả sau khoảng 480 phút. Ghi lại kết quả hiển thị trên màn hình.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Kiểm tra kết quả đo:
 - + Kết quả đo ở Line: bao giờ cũng lớn hơn kết quả đo ở các tần số.
 - + Kết quả đo ở A: Có thể bằng Line khi tiếng ồn cao ở tần số cao và nhỏ hơn Line nếu tiếng ồn cao ở tần số thấp nhưng không bao giờ cao hơn Line.
 - + Kết quả đo ở các tần số: Ở các tần số 63-500Hz có thể cao hơn ở A; ở các tần số trên 1000Hz chỉ có thể nhỏ hơn ở A.
 - + Tính toán và hiệu chỉnh các kết quả đo theo kết quả chuẩn máy trước và sau khi tiến hành các thao tác đo ồn.

- Công thức tính thời gian tiếp xúc cho phép:

$$T_n = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

Trong đó:

- + T_n là thời gian tiếp xúc cho phép với tiếng ồn.
- + L là cường độ tiếng ồn đo được thực tế.

- Công thức tính cường độ tiếng ồn tiếp xúc cho phép.

$$LA_{eq}(TWA_8) = 85 - 10 \lg C_n/T_8$$

Trong đó:

+ $LA_{eq}(TWA_8)$ là cường độ tiếng ồn tiếp xúc cho phép.

+ C_n là thời gian tiếp xúc thực tế với tiếng ồn.

+ T_8 là thời gian làm việc trong 8 giờ.

- Công thức tính tiếng ồn tương đương khi biết thời gian tiếp xúc.

$$TWA(8) = 10 \text{Log}_{10} (D/100) + 85$$

$$D = (C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots + C_n/T_n) \times 100$$

Trong đó:

+ C_1, C_2, \dots, C_n : Khoảng thời gian tiếp xúc thực tế thứ 1, 2, ... n tương ứng với mức ồn đo được ở khoảng thời gian đó.

+ T_1, T_2, \dots, T_n : Khoảng thời gian tiếp xúc cho phép tương ứng với mức tiếng ồn đo được trong khoảng thời gian C_1, C_2, \dots, C_n .

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan	Kiểm tra và thống nhất kế

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		trắc.	hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Đánh giá theo QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 9799:2013 (ISO 9612:2009): Âm học - Xác định mức tiếp xúc tiếng ồn nghề nghiệp - Phương pháp kỹ thuật.

- TCVN 7878-2:2018, ISO 1996-2:2017: Âm học - Mô tả, đo và đánh giá tiếng ồn môi trường - Phần 2: Xác định mức tiếng ồn trong môi trường.

- QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 11:
ĐO TIẾNG ÒN PHÂN TÍCH DÀI TẦN SỐ**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá tiếng ồn phân tích dài tần số trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

a. Định nghĩa

- Tiếng ồn theo quan niệm sinh học là tất cả các âm thanh, tiếng động gây ảnh hưởng bất lợi cho con người. Về bản chất tiếng ồn là hỗn hợp của các âm thanh có cường độ và tần số khác nhau.

b. Các đại lượng đặc trưng

- Mức âm chung: dB đo theo lưới tuyến tính (Line). Đơn vị đo dB (deciBell - đề xi ben).

$$dB = 10 \lg \frac{P}{P_0}$$

Trong đó:

- + dB: Số đo được theo máy.
- + P_0 : Mức tối thiểu tai người có thể nghe thấy ($P_0 = 10-12W/m^2$) ứng với 0 dB ở tần số 1000Hz.
- + P: Mức công suất âm cần đo.
- + P_{max} : Gây chói tai $P_{max} = 10W/m^2$, thang đo ồn từ 0-130 dB.
- Mức âm đo theo đặc tính A: dBA. Lưới A là lưới đã suy giảm bớt mức âm ở các tần số thấp làm cho kết quả đo được phản ánh đúng với lực sinh học tác dụng của tiếng ồn lên tai người.

Bảng 1: Sự suy giảm của A so với Line ở các tần số

Tần sốHz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A so với Line dB	- 26	- 16	-9	- 3	0	+1	+1	- 1

Trong các tiêu chuẩn vệ sinh hiện nay sử dụng đơn vị dBA.

- Mức âm ở các tần số chính của ốc ta - dB.

Ốc ta (octave - bát độ) là khoảng tần số mà âm thanh đầu có tần số bằng 1/2 tần số của âm thanh cuối, tần số chính của ốc ta là tần số trung bình nhân. Phổ tần số của tiếng ồn chia làm 8 ốc ta như sau:

63Hz (45 - 90Hz).

125Hz (90 - 180Hz).

250 Hz (180 - 355Hz).

500Hz (355 - 710Hz).

1000Hz (710 - 1400Hz).

2000Hz (1400 - 2800Hz).

4000Hz (2800 - 5500Hz).

8000Hz (5500 - 10.000Hz).

Các giá trị này đã thiết kế theo máy, trong bộ phân tích tần số của máy.

1.3. Nguyên lý

Tiếng ồn trong môi trường tác động lên micro, micro chuyển năng lượng ồn thành tín hiệu dòng điện tương ứng và cho hiển thị thành số trên máy đo.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Máy đo ồn thường xác định mức áp âm chung (Line) và mức áp âm theo các đặc tính A, B, C nên yêu cầu tối thiểu máy phải đo được mức áp âm chung (Line), mức áp âm theo đặc tính A và phân tích được các dải tần 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 8000 Hz.

- Thiết bị chuẩn ồn.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn máy với bộ chuẩn ổn ngay trước khi tiến hành đo để đảm bảo máy hoạt động bình thường trong suốt thời gian đo và kết quả đo thu được là chính xác.

- Sau khi đo xong tiếng ồn tại nơi làm việc, máy đo ồn phải được kiểm lại theo nguồn ồn chuẩn.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	0,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

Vị trí lựa chọn phải đặc trưng cho khu vực cần đo.

Tránh các vật cản gây phản xạ âm.

- Tránh các nguồn gây nhiễu nhân tạo: tiếng nhạc, tiếng va đập của kim loại ..
- Chọn vị trí đo sao cho có sự truyền âm ổn định nhất với thành phần gió thổi không đổi từ nguồn đến vị trí đo.

a. Trong môi trường lao động có nguồn ồn

- Đo tại chỗ làm việc của người tiếp xúc.
- Micro của máy đo ồn để ngang tầm tai người công nhân (tùy thuộc vào người công nhân đứng hay ngồi), hướng về phía nguồn ồn.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Tốt nhất là sử dụng máy đo liều ồn (Noise dosimeter). Cài máy trên người tiếp xúc với tiếng ồn theo đúng tài liệu hướng dẫn sử dụng máy.

b. Trong môi trường lao động không có nguồn phát sinh tiếng ồn như văn phòng, phòng làm việc...

- Đo ít nhất ba vị trí đo riêng biệt phân bố đều trong diện tích của phòng.
- Các vị trí đo cách tường, trần ít nhất 0,5m và cách ít nhất 1m từ các khu vực truyền âm chính như cửa sổ, đường thông khí.
- Đo ở mức chiều cao ngang tầm tai của người lao động theo tư thế làm việc.
- Máy đo ồn để cách cán bộ kỹ thuật thực hiện đo 0,5m.
- Cài đặt máy về chế độ đo tiếng ồn phân tích dải tần trong 5 phút.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt và chuẩn lại thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Lắp thiết bị đo vào chân giá, điều chỉnh độ cao để lấy mẫu cho phù hợp.
- Hướng thiết bị đến vị trí cần đo theo đúng khoảng cách yêu cầu.
- Bật máy, ổn định thiết bị.
- Đọc kết quả sau khi máy kết thúc đo.
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.
- Thực hiện đo lặp lại 3 lần.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Kiểm tra kết quả đo:

- + Kết quả đo ở Line: bao giờ cũng lớn hơn kết quả đo ở các tần số.
- + Kết quả đo ở A: Có thể bằng Line khi tiếng ồn cao ở tần số cao và nhỏ hơn Line nếu tiếng ồn cao ở tần số thấp nhưng không bao giờ cao hơn Line.
- + Kết quả đo ở các tần số: Ở các tần số 63-500Hz có thể cao hơn ở A; ở các tần số trên 1000Hz chỉ có thể nhỏ hơn ở A.
- + Tính toán và hiệu chỉnh các kết quả đo theo kết quả chuẩn máy trước và sau khi tiến hành các thao tác đo ồn.

- Công thức tính thời gian tiếp xúc cho phép:

$$T_n = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

Trong đó:

- + T_n là thời gian tiếp xúc cho phép với tiếng ồn.
- + L là cường độ tiếng ồn đo được thực tế.
- Công thức tính cường độ tiếng ồn tiếp xúc cho phép.

$$L_{Aeq}(TWA_8) = 85 - 10 \lg C_n/T_8$$

Trong đó: $L_{Aeq}(TWA_8)$ là cường độ tiếng ồn tiếp xúc cho phép.
+ C_n là thời gian tiếp xúc thực tế với tiếng ồn.

- + T_8 là thời gian làm việc trong 8 giờ.
- Công thức tính tiếng ồn tương đương khi biết thời gian tiếp xúc.

$$TWA(8) = 10 \log_{10} (D/100) + 85$$

$$D = (C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots + C_n/T_n) \times 100$$

Trong đó:

- + C_1, C_2, \dots, C_n : Khoảng thời gian tiếp xúc thực tế thứ 1, 2, ..., n tương ứng với mức ồn đo được ở khoảng thời gian đó.
- + T_1, T_2, \dots, T_n : Khoảng thời gian tiếp xúc cho phép tương ứng với mức tiếng ồn đo được trong khoảng thời gian C_1, C_2, \dots, C_n .
- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.
- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trắc bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.
- Đánh giá theo QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 9799:2013 (ISO 9612:2009): Âm học - Xác định mức tiếp xúc tiếng ồn nghề nghiệp - Phương pháp kỹ thuật.
- TCVN 7878-2:2018, ISO 1996-2:2017: Âm học - Mô tả, đo và đánh giá tiếng ồn môi trường - Phần 2: Xác định mức tiếng ồn trong môi trường.
- QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 12: ĐO LIỀU ỒN CÁ NHÂN

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá liều ồn cá nhân trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

a. Định nghĩa

- Tiếng ồn theo quan niệm sinh học là tất cả các âm thanh, tiếng động gây ảnh hưởng bất lợi cho con người. Về bản chất tiếng ồn là hỗn hợp của các âm thanh có cường độ và tần số khác nhau.

b. Các đại lượng đặc trưng

- Mức âm chung: dB đo theo lưới tuyến tính (Line). Đơn vị đo dB (deciBell - đề xi ben).

$$dB = 10 \lg \frac{P}{P_0}$$

Trong đó:

- + dB: Số đo được theo máy.
- + P₀: Mức tối thiểu tai người có thể nghe thấy (P₀ = 10-12W/m²) ứng với 0 dB ở tần số 1000Hz.
- + P: Mức công suất âm cần đo.
- + P_{max}: Gây chói tai P_{max} = 10W/m², thang đo ồn từ 0-130 dB.

- Mức âm đo theo đặc tính A: dBA. Lưới A là lưới đã suy giảm bớt mức âm ở các tần số thấp làm cho kết quả đo được phản ánh đúng với lực sinh học tác dụng của tiếng ồn lên tai người.

Bảng 1: Sự suy giảm của A so với Line ở các tần số

Tần sốHz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A so với Line dB	- 26	- 16	-9	- 3	0	+1	+1	- 1

Trong các tiêu chuẩn vệ sinh hiện nay sử dụng đơn vị dBA.

2.3. Nguyên lý

- Tiếng ồn trong môi trường tác động lên micro, micro chuyển năng lượng ồn thành tín hiệu dòng điện tương ứng và cho hiển thị thành số trên máy đo.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Máy đo ồn cá nhân tiêu chí: 30dB đến 140dB trong bước 0.1dB.
- Thiết bị chuẩn ồn.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn máy với bộ chuẩn ồn ngay trước khi tiến hành đo để đảm bảo máy hoạt động bình thường trong suốt thời gian đo và kết quả đo thu được là chính xác.

- Sau khi đo xong tiếng ồn tại nơi làm việc, máy đo ồn phải được kiểm lại theo nguồn ồn chuẩn.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	8,17
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

Thiết bị được gắn trực tiếp lên người cần đo.

- Cài micro lên cổ áo cá nhân cần đo

- Đầu đo phải để tránh các vật cản gây phản xạ âm.

- Tránh các nguồn gây nhiễu nhân tạo: tiếng nhạc, tiếng va đập của kim loại ..

- Chọn vị trí gắn micro sao cho có sự truyền âm ổn định nhất với thành phần giới thổi không đổi từ nguồn đến vị trí đo.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt và chuẩn lại thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, tên cá nhân cần đo, mã nhân viên (mã Gen) cá nhân cần đo và thời gian đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Lắp thiết bị đo vào vị trí phù hợp trên người cá nhân cần đo, điều chỉnh micro để lấy mẫu cho phù hợp.

- Bật máy, ổn định thiết bị (chờ máy ổn định trong khoảng 5-10 phút).

- Đọc kết quả sau cả ca làm việc (khoảng 480 phút). Ghi kết quả hiển thị trên màn hình và lưu lại trong máy.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Kiểm tra kết quả đo:

+ Kết quả đo ở Line: bao giờ cũng lớn hơn kết quả đo ở các tần số.

+ Kết quả đo ở A: Có thể bằng Line khi tiếng ồn cao ở tần số cao và nhỏ hơn Line nếu tiếng ồn cao ở tần số thấp nhưng không bao giờ cao hơn Line.

+ Kết quả đo ở các tần số: Ở các tần số 63-500Hz có thể cao hơn ở A; ở các tần số trên 1000Hz chỉ có thể nhỏ hơn ở A.

+ Tính toán và hiệu chỉnh các kết quả đo theo kết quả chuẩn máy trước và sau khi tiến hành các thao tác đo ồn.

- Công thức tính thời gian tiếp xúc cho phép:

$$T_n = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

Trong đó:

+ T_n là thời gian tiếp xúc cho phép với tiếng ồn.

+ L là cường độ tiếng ồn đo được thực tế.

- Công thức tính cường độ tiếng ồn tiếp xúc cho phép.

$$LA_{eq}(TWA_8) = 85 - 10 \lg C_n/T_8$$

Trong đó:

+ $LA_{eq}(TWA_8)$ là cường độ tiếng ồn tiếp xúc cho phép.

+ C_n là thời gian tiếp xúc thực tế với tiếng ồn.

+ T_8 là thời gian làm việc trong 8 giờ.

- Công thức tính tiếng ồn tương đương khi biết thời gian tiếp xúc.

$$TWA(8) = 10 \lg(D/100) + 85$$

$$D = (C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots + C_n/T_n) \times 100$$

Trong đó:

+ C_1, C_2, \dots, C_n : Khoảng thời gian tiếp xúc thực tế thứ 1, 2, ... n tương ứng với mức ồn đo được ở khoảng thời gian đó.

+ T1, T2, ... Tn: Khoảng thời gian tiếp xúc cho phép tương ứng với mức tiếng ồn đo được trong khoảng thời gian C1, C2, ... Cn.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định,	Kiểm tra Quy định, Quy

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Quy chuẩn không thích hợp.	chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.
- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.
- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.
- Đánh giá theo QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn-Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 9799:2013 (ISO 9612:2009): Âm học - Xác định mức tiếp xúc tiếng ồn nghề nghiệp - Phương pháp kỹ thuật.
- TCVN 7878-2:2018, ISO 1996-2:2017: Âm học - Mô tả, đo và đánh giá tiếng ồn môi trường - Phần 2: Xác định mức tiếng ồn trong môi trường.
- QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 13:
ĐO BỨC XẠ TỬ NGOẠI**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá sự tiếp xúc với bức xạ tử ngoại trong môi trường lao động tại các cơ sở có sử dụng bức xạ tử ngoại.

1.2. Định nghĩa

Trong kỹ thuật này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

- Phổ tử ngoại vùng A (vùng gần – sóng dài): Là các sóng ánh sáng có bước sóng trong khoảng từ 315nm – 400nm.

- Phổ tử ngoại vùng B – sóng trung: Là các sóng ánh sáng có bước sóng trong khoảng từ 280nm – 315nm.

- Phổ tử ngoại vùng C – sóng ngắn: Là các sóng ánh sáng có bước sóng trong khoảng từ 100nm – 280nm.

1.3. Nguyên lý

- Năng lượng bức xạ tác động lên sensor chuyển hóa thành tín hiệu điện, tín hiệu điện được dẫn đến chip xử lý tạo ra kết quả tương ứng với năng lượng bức xạ trong môi trường.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Chân giá để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Thiết bị đo gồm ba bộ phận: Bộ phận ghi nhận, bộ phận dẫn truyền và máy đo.
- Thông số kỹ thuật: Khoảng đo bước sóng từ 180nm - 400nm, độ phân giải cao - $0,001\mu\text{W}/\text{cm}^2$.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.
- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.
- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,34
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	0,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,33
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.
- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Xác định vị trí cần đo bức xạ từ ngoài: Đo tất cả các vị trí của người làm việc có tiếp xúc với bức xạ từ ngoài.

- Đặt thiết bị đo cách nguồn phát bức xạ từ ngoài 25cm, 5cm, 1,5m, 2m.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Lắp thiết bị đo vào chân giá, điều chỉnh độ cao để lấy mẫu cho phù hợp.

- Hướng tế bào quang điện của thiết bị đến vị trí cần đo theo đúng khoảng cách yêu cầu.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5 phút.

- Đọc kết quả sau 3-5 phút.

- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

- Thực hiện đo lặp lại 3 lần.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Kết quả tính trung bình 3 lần đo.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.

Sua

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đôi chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 23/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bức xạ từ ngoại - Mức tiếp xúc cho phép bức xạ từ ngoại tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- QCVN 23/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bức xạ từ ngoại - Mức tiếp xúc cho phép bức xạ từ ngoại tại nơi làm việc.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 14: ĐO RUNG TOÀN THÂN TỨC THỜI

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung toàn thân tức thời trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyển): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định.

- Rung chuyển là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyển đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin(\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động.

$$v = 2\pi f A$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s.

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung toàn thân: Là rung chuyển tác động lên toàn thân của người lao động. Tùy theo phương tác động của rung chuyển mà chia ra rung chuyển đứng (tác động theo chiều thẳng đứng của thân) và rung chuyển ngang (tác động theo chiều ngang của thân).

- Rung chuyển tần số rất thấp < 2Hz.

- Rung chuyển tần số thấp 2-20Hz.

- Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9}m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6}m/s^2 là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được.

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc: Sử dụng máy đo rung chuyên đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:
 - + Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².
 - + Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².
 - + Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.
 - + Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.
- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.
- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên và 1 nghiên cứu viên)	0,50
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

- Rung chuyên toàn thân: Đầu gia tốc gắn vào ghế ngồi, sàn làm việc hoặc các bộ phận điều khiển, vị trí người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.

- Đọc kết quả sau 10 phút.
- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung toàn thân:

$$a_{wle} = \text{Max}(1,4a_{wx}; 1,4a_{wy}; a_{wz})$$

Trong đó:

a_{wle} : Gia tốc rung toàn thân.

a_{wx} : Gia tốc rung đo được ở trục x.

a_{wy} : Gia tốc rung đo được ở trục y.

a_{wz} : Gia tốc rung đo được ở trục z.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 6964-1:2001 (ISO 2631-1:1997) – Rung động và chấn động cơ học – Đánh giá sự tiếp xúc của con người với rung động toàn thân – Phần 1: Yêu cầu chung.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 15:
ĐO RUNG TOÀN THÂN TƯƠNG ĐƯƠNG 30 PHÚT

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung toàn thân tương đương 30 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyển): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định.

- Rung chuyển là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyển đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin(\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động.

$$v = 2\pi f A$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s.

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

Suu

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung toàn thân: Là rung chuyển tác động lên toàn thân của người lao động. Tùy theo phương tác động của rung chuyển mà chia ra rung chuyển đứng (tác động theo chiều thẳng đứng của thân) và rung chuyển ngang (tác động theo chiều ngang của thân).

- Rung chuyển tần số rất thấp < 2Hz.

- Rung chuyển tần số thấp 2-20 Hz.

- Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10-9m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10-6m/s² là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được.

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc: Sử dụng máy đo rung chuyển đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:

+ Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².

+ Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².

+ Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.

+ Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên và 1 nghiên cứu viên dùng 10 phút để hỗ trợ KTV)	0,833
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

- Rung chuyên toàn thân: Đầu gia tốc gắn vào ghế ngồi, sàn làm việc hoặc các bộ phận điều khiển, vị trí người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.

- Đọc kết quả sau 30 phút.

- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung toàn thân:

$$a_{wle} = \text{Max}(1,4a_{wx}; 1,4a_{wy}; a_{wz})$$

Trong đó:

a_{wle} : Gia tốc rung toàn thân.

a_{wx} : Gia tốc rung đo được ở trục x.

a_{wy} : Gia tốc rung đo được ở trục y.

a_{wz} : Gia tốc rung đo được ở trục z.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan	Kiểm tra và thống nhất kế

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		trắc.	hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 6964-1:2001 (ISO 2631-1:1997) – Rung động và chấn động cơ học – Đánh giá sự tiếp xúc của con người với rung động toàn thân – Phần 1: Yêu cầu chung.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 16:
ĐO RUNG TOÀN THÂN TƯƠNG ĐƯƠNG 60 PHÚT**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung toàn thân tương đương 60 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyên): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định

- Rung chuyên là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyên đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin(\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động.

$$v = 2\pi f a$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s.

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung toàn thân: Là rung chuyển tác động lên toàn thân của người lao động. Tùy theo phương tác động của rung chuyển mà chia ra rung chuyển đứng (tác động theo chiều thẳng đứng của thân) và rung chuyển ngang (tác động theo chiều ngang của thân).

- Rung chuyển tần số rất thấp < 2Hz.

- Rung chuyển tần số thấp 2-20Hz.

- Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9}m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6}m/s^2 là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc

Sử dụng máy đo rung chuyển đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:
 - + Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².
 - + Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².
 - + Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.
 - + Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.
- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.
- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên lấy mẫu hết 70 phút và 1 nghiên cứu viên dùng 10 phút để hỗ trợ KTV)	1,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

- Rung chuyên toàn thân: Đầu gia tốc gắn vào ghế ngồi, sàn làm việc hoặc các bộ phận điều khiển, vị trí người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.

- Đọc kết quả sau 60 phút.
- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung toàn thân:

$$a_{wle} = \text{Max}(1,4a_{wx}; 1,4a_{wy}; a_{wz})$$

Trong đó:

a_{wle} : Gia tốc rung toàn thân.

a_{wx} : Gia tốc rung đo được ở trục x.

a_{wy} : Gia tốc rung đo được ở trục y.

a_{wz} : Gia tốc rung đo được ở trục z.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.

Stuor

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 6964-1:2001 (ISO 2631-1:1997) – Rung động và chấn động cơ học – Đánh giá sự tiếp xúc của con người với rung động toàn thân – Phần 1: Yêu cầu chung.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 17:
ĐO RUNG TOÀN THÂN TƯƠNG ĐƯƠNG 240 PHÚT

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung toàn thân tương đương 240 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyên): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định.

- Rung chuyên là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyên đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin (\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động

$$v = 2\pi f a$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung toàn thân: Là rung chuyển tác động lên toàn thân của người lao động. Tùy theo phương tác động của rung chuyển mà chia ra rung chuyển đứng (tác động theo chiều thẳng đứng của thân) và rung chuyển ngang (tác động theo chiều ngang của thân)

- Rung chuyển tần số rất thấp <2Hz

- Rung chuyển tần số thấp 2-20Hz

- Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_V = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9}m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6}m/s^2 là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc: Sử dụng máy đo rung chuyển đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:
 - + Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².
 - + Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².
 - + Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.
 - + Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.
- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.
- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên lấy mẫu hết 250 phút và 1 nghiên cứu viên dùng 10 phút để hỗ trợ KTV)	4,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.
- Rung chuyên toàn thân: Đầu gia tốc gắn vào ghế ngồi, sàn làm việc hoặc các bộ phận điều khiển, vị trí người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).
- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.
- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.
- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.
- Đọc kết quả sau 240 phút.

- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung toàn thân:

$$a_{wlc} = \text{Max}(1,4a_{wx}; 1,4a_{wy}; a_{wz})$$

Trong đó:

a_{wlc} : Gia tốc rung toàn thân.

a_{wx} : Gia tốc rung đo được ở trục x.

a_{wy} : Gia tốc rung đo được ở trục y.

a_{wz} : Gia tốc rung đo được ở trục z.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan	Kiểm tra và thống nhất kế

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		trắc.	hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đôi chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 6964-1:2001 (ISO 2631-1:1997) – Rung động và chấn động cơ học – Đánh giá sự tiếp xúc của con người với rung động toàn thân – Phần 1: Yêu cầu chung.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 18:
ĐO RUNG TOÀN THÂN TƯƠNG ĐƯƠNG CA LÀM VIỆC 480 PHÚT

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung toàn thân tương đương 480 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyên): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định

- Rung chuyên là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyên đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin (\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động

$$v = 2\pi f a$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đính: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

Đuân

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung toàn thân: Là rung chuyển tác động lên toàn thân của người lao động. Tùy theo phương tác động của rung chuyển mà chia ra rung chuyển đứng (tác động theo chiều thẳng đứng của thân) và rung chuyển ngang (tác động theo chiều ngang của thân).

- Rung chuyển tần số rất thấp <2Hz.

- Rung chuyển tần số thấp 2-20Hz.

- Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9} m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6} m/s² là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được.

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc

Sử dụng máy đo rung chuyển đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:

+ Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².

+ Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².

+ Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.

+ Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên lấy mẫu hết 490 phút và 1 nghiên cứu viên dùng 10 phút để hỗ trợ KTV)	8,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

- Rung chuyên toàn thân: Đầu gia tốc gắn vào ghế ngồi, sàn làm việc hoặc các bộ phận điều khiển, vị trí người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.

- Đọc kết quả sau 480 phút.
- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LUU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định:
Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung toàn thân:

$$a_{wle} = \text{Max}(1,4a_{wx}; 1,4a_{wy}; a_{wz})$$

Trong đó:

a_{wle} : Gia tốc rung toàn thân.

a_{wx} : Gia tốc rung đo được ở trục x.

a_{wy} : Gia tốc rung đo được ở trục y.

a_{wz} : Gia tốc rung đo được ở trục z.

- Gia tốc rung toàn thân được tính theo 8 giờ làm việc:

$$a_{wle(8)} = a_{wle} \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

Trong đó:

$a_{wle(8)}$: Gia tốc rung toàn thân tiếp xúc 8 giờ.

a_{wle} : Gia tốc rung toàn thân đo được.

T: Thời gian tiếp xúc.

T_0 : Ca làm việc 8 giờ.

- Gia tốc hiệu chỉnh theo thời gian áp dụng công thức sau:

$$a_{ht} = a_{hd} \sqrt{\frac{480}{t}}$$

Trong đó:

a_{ht} : Giá trị gia tốc hiệu chỉnh cho phép đối với thời gian t.

a_{hd} : Giá trị gia tốc cho phép trong thời gian 8 tiếng.

t: Thời gian tiếp xúc thực tế tính bằng phút.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

ĐUA

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đôi chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.
- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.
- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.
- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 6964-1:2001 (ISO 2631-1:1997) – Rung động và chấn động cơ học – Đánh giá sự tiếp xúc của con người với rung động toàn thân – Phần 1: Yêu cầu chung.
- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.
- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.
- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 19:
ĐO RUNG TOÀN THÂN PHÂN TÍCH DẢI TẦN SỐ

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung toàn thân phân tích dải tần số trong môi trường lao động.

1.2 Định nghĩa

- Rung (Rung chuyên): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định.

- Rung chuyên là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyên đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin(\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động.

$$v = 2\pi f A$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s.

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung toàn thân: Là rung chuyển tác động lên toàn thân của người lao động. Tùy theo phương tác động của rung chuyển mà chia ra rung chuyển đứng (tác động theo chiều thẳng đứng của thân) và rung chuyển ngang (tác động theo chiều ngang của thân).

- Rung chuyển tần số rất thấp <2Hz.

- Rung chuyển tần số thấp 2-20Hz.

Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_V = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9}m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6}m/s^2 là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được.

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc: Sử dụng máy đo rung chuyển đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:

+ Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².

+ Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².

+ Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.

+ Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên và 1 nghiên cứu viên)	0,50
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.
- Rung chuyên toàn thân: Đầu gia tốc gắn vào ghế ngồi, sàn làm việc hoặc các bộ phận điều khiển, vị trí người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).
- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.
- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.
- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.
- Đọc kết quả sau 10 phút.

- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung toàn thân:

$$a_{wlc} = \text{Max}(1,4a_{wx}; 1,4a_{wy}; a_{wz})$$

Trong đó:

a_{wlc} : Gia tốc rung toàn thân.

a_{wx} : Gia tốc rung đo được ở trục x.

a_{wy} : Gia tốc rung đo được ở trục y.

a_{wz} : Gia tốc rung đo được ở trục z.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan	Kiểm tra và thống nhất kế

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		trắc.	hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 6964-1:2001 (ISO 2631-1:1997) – Rung động và chấn động cơ học – Đánh giá sự tiếp xúc của con người với rung động toàn thân – Phần 1: Yêu cầu chung.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 20:
ĐO RUNG CỤC BỘ TỨC THỜI**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung cục bộ tức thời trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyên): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định.

- Rung chuyên là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyên đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin(\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động.

$$v = 2\pi f a$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s.

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đính: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung cục bộ: Là rung chuyển tác động cục bộ lên một bộ phận cơ thể.

- Rung chuyển tần số cao 20 - 20.000 Hz.

Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9} m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6} m/s² là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được.

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch

Đu

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
			Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc

Sử dụng máy đo rung chuyển đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:
 - + Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².
 - + Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².
 - + Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.
 - + Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.
- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.
- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	- Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	- Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên và 1 nghiên cứu viên)	0,50
4	- Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	- Duyệt kết quả	0,08
6	- Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.
- Rung chuyên cục bộ: Gắn đầu gia tốc vào nơi cầm.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).
- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.
- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.
- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.
- Đọc kết quả sau 10 phút.
- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung cục bộ:

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hvx}^2 + a_{hvy}^2 + a_{hvx}^2}$$

Trong đó:

a_{hvx} : Gia tốc rung trục x.

a_{hvy} : Gia tốc rung trục y.

a_{hvx} : Gia tốc rung trục z.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trắc bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 5127:1990: Rung cục bộ - Giá trị cho phép và phương pháp đánh giá.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 21:
ĐO RUNG CỤC BỘ TƯƠNG ĐƯƠNG 30 PHÚT**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung cục bộ tương đương 30 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyển): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định.

- Rung chuyển là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyển đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin(\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động

$$v = 2\pi f a$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung cục bộ: Là rung chuyển tác động cục bộ lên một bộ phận cơ thể.

- Rung chuyển tần số cao 20 - 20.000 Hz

- Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9}m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6}m/s^2 là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được.

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

Đu

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc

Sử dụng máy đo rung chuyển đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:

+ Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².

+ Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².

+ Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.

+ Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên lấy mẫu hết 40 phút và 1 nghiên cứu viên hỗ trợ KTV lấy mẫu hết 10 phút)	0,83
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

- Rung chuyên cục bộ: Gắn đầu gia tốc vào nơi cầm.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.

- Đọc kết quả sau 30 phút.

- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung cục bộ:

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hvx}^2 + a_{hvy}^2 + a_{hvx}^2}$$

Trong đó:

a_{hvx} : Gia tốc rung trục x.

a_{hvy} : Gia tốc rung trục y.

a_{hvx} : Gia tốc rung trục z.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan	Kiểm tra và thống nhất kế

Đuan

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		trắc.	hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 5127:1990: Rung cục bộ - Giá trị cho phép và phương pháp đánh giá.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 22:
ĐO RUNG CỤC BỘ TƯƠNG ĐƯƠNG 60 PHÚT**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung cục bộ tương đương 60 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyển): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định.

- Rung chuyển là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyển đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin (\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động.

$$v = 2\pi f a$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s.

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung cục bộ: Là rung chuyển tác động cục bộ lên một bộ phận cơ thể.

- Rung chuyển tần số cao 20 - 20.000 Hz.

- Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_V = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9} m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6} m/s^2 là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được.

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
			Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc

Sử dụng máy đo rung chuyên đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyên ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:
 - + Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².
 - + Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².
 - + Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.
 - + Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.
- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.
- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên lấy mẫu hết 70 phút và 1 nghiên cứu viên hỗ trợ KTV lấy mẫu hết 10 phút)	1,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

- Rung chuyên cục bộ: Gắn đầu gia tốc vào nơi cầm.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và diên vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.

- Đọc kết quả sau 60 phút.

- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy

- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung cục bộ:

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hvx}^2 + a_{hvy}^2 + a_{hvx}^2}$$

Trong đó:

a_{hvx} : Gia tốc rung trục x.

a_{hvy} : Gia tốc rung trục y.

a_{hvx} : Gia tốc rung trục z.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trắc bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 5127:1990: Rung cục bộ - Giá trị cho phép và phương pháp đánh giá.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 23:
ĐO RUNG CỤC BỘ TƯƠNG ĐƯƠNG 240 PHÚT

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung cục bộ tương đương 240 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyển): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định

- Rung chuyển là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyển đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin (\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động

$$v = 2\pi f a$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung cục bộ: Là rung chuyển tác động cục bộ lên một bộ phận cơ thể.

- Rung chuyển tần số cao 20 - 20.000 Hz

- Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_V = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9}m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6}m/s^2 là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch

Sun

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
			Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc

Sử dụng máy đo rung chuyển đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:

+ Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².

+ Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².

+ Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.

+ Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên lấy mẫu hết 250 phút và 1 nghiên cứu viên hỗ trợ KTV lấy mẫu hết 10 phút)	4,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

- Rung chuyên cục bộ: Gắn đầu gia tốc vào nơi cầm.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.

- Đọc kết quả sau 240 phút.

- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy

- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung cục bộ:

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hvx}^2 + a_{hvy}^2 + a_{hvx}^2}$$

Trong đó:

a_{hvx} : Gia tốc rung trục x.

a_{hvy} : Gia tốc rung trục y.

a_{hvx} : Gia tốc rung trục z.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 5127:1990: Rung cục bộ - Giá trị cho phép và phương pháp đánh giá.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 24:
ĐO RUNG CỤC BỘ TƯƠNG ĐƯƠNG CA LÀM VIỆC 480 PHÚT**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung cục bộ tương đương 480 phút trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyển): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định.

- Rung chuyển là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyển đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin(\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động.

$$v = 2\pi f A$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s.

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung cục bộ: Là rung chuyển tác động cục bộ lên một bộ phận cơ thể.

- Rung chuyển tần số cao 20 - 20.000 Hz

Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9} m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6} m/s² là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được.

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch

Stu

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
			Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc

Sử dụng máy đo rung chuyển đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:

+ Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².

+ Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².

+ Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.

+ Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên lấy mẫu hết 490 phút và 1 nghiên cứu viên hỗ trợ KTV lấy mẫu hết 10 phút)	8,33
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyển.

- Rung chuyển cục bộ: Gắn đầu gia tốc vào nơi cầm.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.

- Đọc kết quả sau 480 phút.

- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy

- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung cục bộ:

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hvx}^2 + a_{hvy}^2 + a_{hvx}^2}$$

Trong đó:

a_{hvx} : Gia tốc rung trục x.

a_{hvy} : Gia tốc rung trục y.

a_{hvx} : Gia tốc rung trục z.

- Gia tốc rung cục bộ được tính theo 8 giờ làm việc:

$$a_{hv(8)} = a_{hv} \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

Trong đó:

$A_{hv(8)}$: Gia tốc rung cục bộ tiếp xúc 8 giờ.

a_{wlc} : Gia tốc rung cục bộ đo được.

T: Thời gian tiếp xúc.

T_0 : Ca làm việc 8 giờ.

- Gia tốc hiệu chỉnh theo thời gian áp dụng công thức sau:

$$a_{ht} = a_{hd} \sqrt{\frac{480}{t}}$$

Trong đó:

a_{ht} : Giá trị gia tốc hiệu chỉnh cho phép đối với thời gian t.

a_{hd} : Giá trị gia tốc cho phép trong thời gian 8 tiếng.

t: Thời gian tiếp xúc thực tế tính bằng phút.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đôi chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 5127:1990: Rung cục bộ - Giá trị cho phép và phương pháp đánh giá.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 25:
ĐO RUNG CỤC BỘ PHÂN TÍCH DẢI TẦN SỐ

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá rung cục bộ phân tích dải tần số trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Rung (Rung chuyển): Là những dao động cơ học phát sinh từ các động cơ và dụng cụ lao động. Những dao động đó có thể là dao động điều hòa hoặc không điều hòa. Trong dao động điều hòa (hay dao động hình sin) vật chuyển từ vị trí xuất phát (vị trí cân bằng) về phía này hoặc phía kia sau đó trở về vị trí xuất phát trong một khoảng thời gian nhất định.

- Rung chuyển là loại dao động có tần số lớn và biên độ nhỏ, rung chuyển đơn giản nhất là một dao động hình sin đơn thuần.

$$x = A \sin(\omega t + \varphi)$$

- Tần số rung (f): Là số dao động trong một đơn vị thời gian, đơn vị là Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Chu kỳ rung (T): Là thời gian hoàn tất một dao động.

$$T = \frac{1}{f}$$

- Biên độ rung (A): Là độ lệch lớn nhất so với vị trí cân bằng của một dao động. Đơn vị đo là: mm; cm; m.

- Vận tốc rung (v): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và độ nhanh chậm của chất điểm chuyển động.

$$v = 2\pi f a$$

Đơn vị đo là: mm/s; cm/s; m/s.

- Gia tốc rung (a): Là đại lượng vectơ đặc trưng cho phương, chiều và giá trị của vận tốc của chất điểm chuyển động.

$$a = 2\pi f v = (2\pi f)^2 A$$

Đơn vị đo là: mm/s², cm/s², m/s².

- Gia tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của gia tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Vận tốc hiệu đỉnh: Là tổng trung bình bình phương của vận tốc đo được ở từng dải ốc ta tần số nhân với hệ số quy định cho từng dải ốc ta.

- Rung cục bộ: Là rung chuyển tác động cục bộ lên một bộ phận cơ thể.

- Rung chuyển tần số cao 20 - 20.000 Hz

- Cũng như ồn, rung có thể đánh giá theo decibel (dB). Các mức vận tốc, gia tốc rung biểu thị bằng dB được xác định theo công thức:

+ Vận tốc:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{10^{-9}} \text{ dB}$$

+ Gia tốc:

$$L_g = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}} \text{ dB}$$

+ 10^{-9}m/s là ngưỡng 0 dB của vận tốc.

+ 10^{-6}m/s^2 là ngưỡng 0 dB của gia tốc.

Cũng cần phân biệt là: Các mức dB tính được theo các công thức trên là dB tiêu chuẩn chứ không phải là số dB đo được của từng máy. Các máy khác nhau phụ thuộc vào độ nhạy của đầu gia tốc có các ngưỡng đo (0dB) khác nhau. Các số dB ghi trong các tiêu chuẩn vệ sinh và dẫn ra trong các tài liệu đều là dB tiêu chuẩn. Vì vậy khi đo xong nếu được kết quả là dB thì phải đổi ra đơn vị hệ mét thì mới đánh giá được

1.3. Nguyên lý

Các thiết bị đo rung chuyển dựa trên các nguyên lý sau:

- Đầu cảm biến để nhận tín hiệu: Tại đầu cảm biến này, dao động cơ (rung động) được biến thành dao động điện và tín hiệu điện này được truyền đến các mạch sau máy đo. Đầu cảm biến có hai loại chính: Loại điện động (hiện nay hầu như không còn sản xuất nữa) và loại dùng tinh thể áp điện. Các đầu đo áp điện có cấu tạo nhỏ, gọn nhẹ, thường có khối lượng chỉ vài chục gam.

- Thân máy đo: Trong thân máy đo rung động có các mạch điện, khuếch đại, lọc biến đổi tín hiệu điện nhận được từ đầu đo và cuối cùng thể hiện được ở bộ phận chỉ thị (đồng hồ hoặc hiện số).

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhiệm vụ	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Khảo sát, lập kế hoạch

Sun

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
			Hỗ trợ kỹ thuật viên quan trắc tại hiện trường Xử lý kết quả, lên bảng kết quả Duyệt kết quả Làm báo cáo
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Nguyên tắc

Sử dụng máy đo rung chuyển đo được ở ba trục X, Y, Z và cường độ rung chuyển ở ba tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc và đo được tần số ở dải ốc ta từ 1Hz – 1000Hz..

- Thiết bị đo: Yêu cầu kỹ thuật:
 - + Dải đo tối thiểu: Vận tốc: 0,03 cm/s - 100 cm/s, gia tốc: 0,03 – 100 m/s².
 - + Độ nhạy: Vận tốc: 0,1 cm/s, gia tốc 0,1 cm/s².
 - + Chế độ đo tối thiểu: Đo được rung chuyển chung và rung ở các dải ốc ta.
 - + Máy phải đo được các tham số: Biên độ, vận tốc, gia tốc. Máy phải có các thiết bị phụ trợ kèm theo để gắn, cố định đầu đo vào vị trí định đo như nam châm, ốc vít... tùy theo máy.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.
- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.
- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường (1 kỹ thuật viên và 1 nghiên cứu viên)	0,50
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Đo tại vị trí cơ thể người lao động tiếp xúc với rung chuyên.

- Rung chuyên cục bộ: Gắn đầu gia tốc vào nơi cầm.

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn đầu đo vào các vị trí cần đo.

- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.

- Đọc kết quả sau 10 phút.

- Đo lần lượt các chỉ số: Biên độ, vận tốc, gia tốc theo từng dải ốc ta trên máy

- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.

Gia tốc rung cục bộ:

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hvx}^2 + a_{hvy}^2 + a_{hvx}^2}$$

Trong đó:

a_{hvx} : Gia tốc rung trục x.

a_{hvy} : Gia tốc rung trục y.

a_{hvx} : Gia tốc rung trục z.

- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
			đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- TCVN 5127:1990: Rung cục bộ - Giá trị cho phép và phương pháp đánh giá.

- TCVN 5125-1990: Rung - Ký hiệu và đơn vị các đại lượng.

- TCVN 5128-1990: Thiết bị đo rung - Thuật ngữ và định nghĩa.

- QCVN 27/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 26:
ĐO ĐIỆN TỪ TRƯỜNG TẦN SỐ CAO**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá điện từ trường tần số cao (radio) trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Điện từ trường (Electromagnetic): Là một trong những trường của vật lý học. Nó là một dạng vật chất đặc trưng cho tương tác giữa các hạt mang điện. Điện từ trường cũng do các hạt mang điện sinh ra, và là trường thống nhất của điện trường và từ trường.

- Điện từ trường tần số cao hay tần số radio (High frequency electromagnetic): Là điện từ trường có tần số từ 3KHz đến 300GHz.

- Cường độ điện trường (Electric field intensity): Là độ lớn hiệu dụng của véc tơ điện trường (E) tại một điểm, xác định bằng lực (F) tác dụng lên một đơn vị điện tích (q) tại một điểm trong trường, tính bằng vôn trên mét (V/m), nghĩa là:

$$E = \frac{F}{Q}$$

- Cường độ từ trường (Magnetic field intensity): Là độ lớn hiệu dụng của véc tơ từ trường. Cường độ từ trường được ký hiệu là H, đơn vị tính là Ampe trên mét (A/m).

- Mật độ dòng năng lượng - P (Energy density): Là tỷ số giữa dòng năng lượng RF trên một đơn vị diện tích bề mặt (S), tính bằng oát trên centimet vuông (W/cm²)

1.1. Nguyên lý

- Năng lượng điện từ trường tác động lên sensor chuyển hóa thành tín hiệu điện, tín hiệu điện được dẫn đến chip xử lý tạo ra kết quả tương ứng với năng lượng điện từ trường trong môi trường.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Duyệt kết quả Làm báo cáo Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

Đuân

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;
- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Yêu cầu máy đo có khoảng đo tối thiểu: 0,1V/m - 200V/m; 0,1 μ W/cm² - 2000 μ W/cm²; 0,1 A/m - 20 A/m.
- Dải tần số đo được từ 3 kHz – 60 GHz.

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.
- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.
- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	- Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	- Lấy mẫu tại hiện trường	0,58
4	- Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	- Duyệt kết quả	0,08
6	- Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

a. Nguồn phát sinh

- Khu vực thông tin:

+ Phát thanh, truyền hình, viễn thông, rada quân sự và hàng không, khí tượng... có sử dụng các loại máy phát sóng.

+ Các loại máy phát sóng vô tuyến từ 100KHz - 300GHz.

- Khu vực không phải thông tin:

+ Vật lý trị liệu trong y tế, lò nung cao tần trong công nghiệp, công nghệ điện tử...

+ Các loại máy phát sóng cao tần và siêu cao tần.

- Nguyên tắc

+ Sử dụng các loại máy đo có sử dụng một hoặc nhiều loại đầu anten bắt được các loại sóng điện từ tần số cao.

+ Đo ở tất cả các cơ sở làm việc có máy phát sóng, khu vực lân cận có người làm việc và qua lại.

b. Xác định vị trí đo

- Tủ máy phát sóng.

- Khoảng cách 0,5m nơi có nhân viên vào làm việc.

- Đo tại các bàn làm việc của nhân viên trực máy.

- Đo ở độ cao 0,5m, 1m, 1,5m cách nền nhà, lấy kết quả trung bình.

- Đo dưới các khớp nối cáp dẫn sóng trong phòng và ngoài trời, cột anten ở độ cao 1,5m

4.1.2. Tiến hành đo

- Trước khi đo cần khảo sát để nắm được tần số, công suất của máy phát, thiết kế vệ sinh nơi làm việc.

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn lên giá đỡ thiết bị.

- Bật máy, hướng anten của máy vào cực có công suất phát tối đa và hướng có cường độ trường lớn nhất, ổn định thiết bị trong khoảng 5 phút.

- Đọc kết quả sau 10 phút.
- Đo lần lượt các chỉ số: đo điện trường và từ trường.
- Đo lặp lại 3 lần cho mỗi vị trí
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.
- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trắc bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố an toàn về điện	Tuân thủ tuyệt đối quy phạm an toàn về điện.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
			đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 21/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về điện từ trường tần số cao - Mức tiếp xúc cho phép điện từ trường tần số cao tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- QCVN 78:2014/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phơi nhiễm trường điện từ của các đài phát thanh, truyền hình.

- QCVN 21/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về điện từ trường tần số cao - Mức tiếp xúc cho phép điện từ trường tần số cao tại nơi làm việc.

- TCVN 3718-2:2007: Quản lý an toàn trong trường bức xạ tần số radio.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 27:
ĐO ĐIỆN TỪ TRƯỜNG TẦN SỐ CÔNG NGHIỆP**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

- Quy trình kỹ thuật này áp dụng để đo và đánh giá điện từ trường tần số công nghiệp trong môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Điện từ trường tần số công nghiệp (Industrial Frequency Electromagnetic Fields): Là sóng điện từ có tần số từ 50Hz đến 60Hz phát sinh do cảm ứng tĩnh điện và điện từ từ các nguồn điện, đường dây tải điện và các thiết bị dùng điện.

- Cường độ điện trường (Electric field intensity): Là độ lớn hiệu dụng của véc tơ điện trường (E) tại một điểm, xác định bằng lực (F) tác dụng lên một đơn vị điện tích (q) tại một điểm trong trường, tính bằng vôn trên mét (V/m), nghĩa là:

$$E = \frac{F}{Q}$$

- Cường độ từ trường (Magnetic field intensity): Là độ lớn hiệu dụng của véc tơ từ trường. Cường độ từ trường được ký hiệu là H, đơn vị tính là Ampe trên mét (A/m).

1.3. Nguyên lý

- Năng lượng điện từ trường tác động lên sensor chuyển hóa thành tín hiệu điện, tín hiệu điện được dẫn đến chip xử lý tạo ra kết quả tương ứng với năng lượng điện từ trường trong môi trường.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số lượng	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	1	Duyệt kết quả Làm báo cáo Khảo sát, lập kế hoạch Xử lý kết quả, lên bảng kết quả
2	Trung cấp trở lên	1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ Lấy mẫu tại hiện trường

2.2. Vật tư

- Khẩu trang chống bụi;
- Pin;

- Găng tay y tế;
- Giấy.

2.3. Thiết bị

- Thiết bị đo điện từ trường tần số công nghiệp phải có đầu anten thu được điện từ trường tần số 50 - 60Hz.

- Giới hạn đo:
 - + Điện trường: 0,1 V/m - tối thiểu 30 kV/m.
 - + Từ trường: 0,1 mA/m - tối thiểu 5000 A/m.
 - + Độ nhạy tối thiểu: Điện trường 0,1V/m; Từ trường: 0,1 mA/m

2.4. Chuẩn bị mẫu

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị. Máy phải hoạt động bình thường, pin phải đủ cho cả quá trình quan trắc.

- Chuẩn bị nhật ký hiện trường, bút viết, pin dự phòng.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc, trước khi tiến hành đo cần lựa chọn vị trí và thời gian phù hợp để quan trắc.

- Khi đủ thời gian đo, tắt máy ghi lại kết quả đo được.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Khảo sát, lập kế hoạch	0,33
2	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	0,25
3	Lấy mẫu tại hiện trường	0,58
4	Xử lý kết quả, lên bảng kết quả	0,50
5	Duyệt kết quả	0,08
6	Làm báo cáo	0,08

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng làm việc.

3. An toàn

- Sử dụng trang phục, phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và phù hợp khi lấy mẫu hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

- Khi đo phải tuân thủ tuyệt đối quy phạm an toàn điện, phải có cán bộ an toàn điện và vận hành điện đi theo giám sát. Không đo và ở gần trạm biến áp, đường dây cao thế khi trời mưa, có sương mù dày, có gió to hay gió giật (vận tốc gió $>9,5\text{m/s}$), có sấm, sét.

- Không được đo điện từ trường nơi có điện thế cao áp ngoài trời khi: Có mưa to hay mưa phùn; có sương mù dày; có gió lớn hay gió giật; có sấm, sét.

- Khi đo cần chú ý và có biện pháp phòng tránh ảnh hưởng nguy hiểm của điện từ trường: Do phóng điện từ các bộ phận mang điện; do ảnh hưởng của điện từ trường; do ảnh hưởng cảm ứng điện từ, cảm ứng tĩnh điện; do ảnh hưởng của điện thế chạm, điện thế bước, nổi đất khi có ngắn mạch

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Xác định vị trí đo

- Nguyên tắc

+ Đo ở tất cả các điểm có nguồn phát sinh điện từ trường tần số công nghiệp (Các thiết bị, đồ vật có phát điện, hệ thống truyền tải điện, các trạm biến thế, máy biến thế, các thiết bị dùng điện...), nơi làm việc, khu vực dân cư.

+ Đo vào các thời điểm: Khi mới đưa thiết bị vào vận hành, khi tổ chức nơi làm việc mới, khi có thay đổi kết cấu thiết bị và đo định kỳ hàng năm

- Đo điện từ trường tại các thiết bị dùng điện: Máy phát điện, máy biến thế đặt trên mặt đất, sàn làm việc.

+ Vị trí đo: Đo ngang ngực người làm việc (nếu đứng), ngang đầu (nếu ngồi); nếu ở các tư thế khác thì đo tại vị trí cơ thể tiếp xúc gần nguồn nhất

- Đo điện từ trường tại các thiết bị cao thế, đường dây: Các trạm biến thế, đường dây truyền tải điện.

+ Đối với đường dây truyền tải điện, đo dưới đường dây hoặc khoảng cách 1,2m; 5m v.v... tính từ tìm đường dây hoặc tại vị trí làm việc hoặc dân sinh nghi có ảnh hưởng của điện từ trường từ đường dây.

+ Đối với các trạm biến thế: Đo tại các vị trí trong trạm theo chức danh kỹ thuật

+ Tại mỗi vị trí đo: Đo 3 điểm ở độ cao 0,5m; 0,8m và 1,63m tính từ mặt đất hoặc sàn làm việc và cách bộ phận nổi đất 0,5m

4.1.2. Tiến hành đo

- Kiểm tra, cài đặt thiết bị theo hướng dẫn (Thực hiện trước khi ra hiện trường).

- Xác định vị trí cần đo và điền vị trí vào biểu mẫu. Vị trí đo, thời gian đo và số mẫu đo cần được xác định tùy tính chất công việc.

- Gắn lên giá đỡ thiết bị.
- Bật máy, ổn định thiết bị trong khoảng 5-10 phút.
- Đọc kết quả sau 10 phút.
- Đo lần lượt các chỉ số: đo điện trường và từ trường.
- Ghi lại kết quả sau mỗi lần đo.

LƯU Ý:

- Kế hoạch quan trắc (nhật kí hiện trường) ghi đầy đủ thông tin theo quy định: Tên cơ sở được thực hiện quan trắc, địa điểm, vị trí quan trắc, số lượng mẫu...

4.2. Nhận định kết quả

- Tính toán kết quả dựa trên những số liệu đo được.
- So sánh kết quả với giới hạn tham chiếu.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo mẫu “Phiếu trả kết quả” của hệ thống ISO 17025:2017 hoặc theo các biểu mẫu trong quy định hiện hành.
- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

- Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	Thiết bị không phù hợp.	Kiểm tra, tìm hiểu trước đặc điểm, vị trí,... để lựa chọn thiết bị thích hợp.
		Sạc pin thiết bị không vào điện.	Kiểm tra trong quá trình sạc, sau khi sạc.
2	Quan trắc tại hiện trường	Thiết bị trực trực bất thường.	Chuẩn bị thiết bị dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố an toàn về điện	Tuân thủ tuyệt đối quy phạm an toàn về điện.
		Sai/nhầm vị trí đo, quan trắc.	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
			đo/quan trắc.
		Pin thiết bị không đủ trong cả quá trình đo.	Chuẩn bị pin dự phòng khi đi hiện trường.
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc.	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời.
3	Xử lý số liệu, Đánh giá kết quả	Nhập sai/nhầm dữ liệu kết quả.	Kiểm tra lại dữ liệu kết quả.
		Tính toán sai kết quả.	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị.
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp.	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng.
4	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc.	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định.

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện kiểm định hiệu chuẩn, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, trang thiết bị theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- QCVN 25/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về điện từ trường tần số công nghiệp - Mức tiếp xúc cho phép điện từ trường tần số công nghiệp tại nơi làm việc.

7. Tài liệu tham khảo

- Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ban hành ngày 26/02/1014 quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện.

- QCVN 25/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về điện từ trường tần số công nghiệp - Mức tiếp xúc cho phép điện từ trường tần số công nghiệp tại nơi làm việc.

- Tiêu chuẩn ngành: "Mức cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp và quy định việc kiểm tra ở chỗ làm việc" do Bộ Năng lượng ban hành theo Quyết định số 193NL/KHKT ngày 12/4/19

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 28:
XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ BỤI TOÀN PHẦN (MẪU THỜI ĐIỂM)

1. Đại cương

1.1. Mục đích

Quy trình kỹ thuật này áp dụng để xác định nồng độ bụi toàn phần trong không khí môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Môi trường lao động: là không gian của khu vực lao động trong đó người lao động làm việc cùng các phương tiện phục vụ công việc.

- Nồng độ bụi toàn phần: Là khối lượng bụi trong không khí thu được ở giải hạt có đường kính khí động nhỏ hơn hoặc bằng 100micromet trên một đơn vị thể tích không khí, biểu thị bằng đơn vị mg/m^3 .

- Lấy mẫu bụi thời điểm: Là lấy mẫu bụi trong thời gian ngắn, tối thiểu 15 phút của ca làm việc 8 giờ.

1.3. Nguyên lý

Không khí được hút qua đầu lấy mẫu có chứa giấy lọc bằng một bơm hút. Khi không khí đi qua giấy lọc, các hạt bụi có đường kính khí động học dưới 100micromet sẽ được giữ lại trên giấy lọc. Cân giấy lọc trước và sau lấy mẫu. Dựa vào lượng bụi thu được và thể tích không khí đã lấy mẫu để tính nồng độ bụi toàn phần trong không khí, đơn vị tính mg/m^3 .

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số người	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	01	- Lập kế hoạch quan trắc môi trường - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Phân tích mẫu - Xử lý số liệu và trả lời kết quả
2	Trung cấp trở lên	01	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu

2.2. Vật tư

- Mỡ cát - xét 3 mảnh.

- Panh mũi thẳng.
- Cát - xét 3 mảnh, 37mm.
- Giấy lọc đường kính 37mm: Có thể sử dụng một trong các loại giấy lọc như: sợi thủy tinh, PVC, Vinyl metricel, Teflon... Tấm giấy đệm làm giá đỡ giấy lọc
- Khẩu trang chống bụi
- Găng tay y tế
- Khẩu trang y tế
- Giấy

2.3. Thiết bị

- Bơm hút lấy mẫu không khí. Có thể sử dụng bơm hút lưu lượng 18 lít/phút (sử dụng giấy lọc đường kính 47mm) hoặc lưu lượng 2 lít/phút (sử dụng giấy lọc đường kính 37mm).
- Giá 3 chân để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng.
- Tủ sấy có khả năng kiểm soát nhiệt độ.
- Cân phân tích độ chính xác 0,01mg.

2.4. Chuẩn bị mẫu

2.4.1. Đối với QTKT lấy mẫu tại hiện trường

- Loại mẫu: mẫu không khí
- Kiểm tra tình trạng hoạt động của máy lấy mẫu và chuẩn lưu lượng máy bằng thiết bị chuẩn lưu lượng.
- Chuẩn bị dụng cụ cần thiết để lấy mẫu, bảo quản, vận chuyển.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc để quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp.

2.4.2. Đối với QTKT về thực hiện phân tích

- Kiểm tra tình trạng thiết bị phân tích mẫu.
- Chuẩn bị dụng cụ, hóa chất phân tích mẫu.
- Kiểm tra tình trạng mẫu: thể tích, số lượng, kí hiệu,... đạt yêu cầu.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Lập kế hoạch quan trắc môi trường	0,5
	Lấy mẫu tại hiện trường	
2	Phân tích mẫu	0,5

Handwritten signature

	Xử lý số liệu và trả lời kết quả	
3	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	1
	Lấy mẫu tại hiện trường	
4	Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu	1

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng xét nghiệm.

3. An toàn

- Sử dụng trang thiết bị bảo vệ cá nhân phù hợp khi lấy mẫu hiện trường và phân tích tại phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật phân tích mẫu và quy định an toàn của phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy định xử lý hóa chất của phòng thí nghiệm.

- Phòng thí nghiệm đảm bảo yêu cầu về hệ thống xử lý chất thải (khí, lỏng, rắn) và trang thiết bị phòng chống cháy nổ ...

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Chuẩn bị tại phòng thí nghiệm

- Sấy giấy lọc trước khi cân: Giấy lọc đựng trong bao kép bằng giấy can kỹ thuật. Bao ngoài để bảo vệ, bao trong chứa giấy lọc và có cùng số thứ tự với bao ngoài. Bao trong được sấy, cân cùng giấy lọc. Sấy ở nhiệt độ 50⁰C trong 2 giờ.

- Cân bao trong có chứa giấy lọc, ghi lại trọng lượng, P(mg).

- Đặt bao trong vào bao bảo vệ (bao ngoài) và để trong hộp bảo quản mẫu.

- Nếu có nhiều đầu lấy mẫu, có thể lấp giấy lọc vào đầu lấy mẫu và để trong hộp bảo quản.

4.1.2. Lấy mẫu

- Tới nơi lấy mẫu, xác định vị trí cân lấy mẫu và hướng lấy mẫu.

- Đặt giấy lọc vào đầu lấy mẫu. Đặt đầu lấy mẫu lên giá 3 chân, điều chỉnh chiều cao sao cho ngang tầm hô hấp người lao động làm việc và vuông góc với hướng phát bụi.

- Nối ống dây cao su một đầu vào đầu lấy mẫu, một đầu vào lỗ vào của bơm hút.

- Bật máy, ghi địa điểm lấy mẫu, số thứ tự của mẫu, tình trạng sản xuất.

- Đo đạc và ghi lại điều kiện vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió, áp suất không khí).

- Khi đủ thời gian lấy mẫu, tắt máy ghi lại thời gian lấy mẫu.

- Tùy thuộc vào nồng độ bụi nơi sản xuất mà quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp để đạt được lượng bụi phân tán đều trên giấy lọc, không bị quá tải gây giảm áp lực hút.

- Tới vị trí lấy mẫu tiếp theo thay giấy lọc hoặc đầu lấy mẫu khác.

- Giấy lọc được cho vào bao kép tương ứng đặt trong hộp bảo quản mẫu hoặc đặt đầu lấy mẫu vào hộp bảo quản mẫu.

4.1.3. Phân tích mẫu

- Sấy bao trong có chứa giấy lọc. Sấy ở nhiệt độ 50°C trong 2 giờ.

- Cân bao trong có chứa giấy lọc ngay khi lấy ra khỏi tủ sấy, ghi lại trọng lượng (P', mg). Cân giấy lọc làm chứng.

- Ghi tình trạng giấy lọc: Bình thường, quá tải bụi, thủng, rách, ướt...

- Chú ý: Cân mẫu trên cùng một chiếc cân và cùng người cân.

- Mỗi một lô 10 giấy lọc dùng để lấy mẫu phải để tối thiểu 2 giấy lọc làm chứng, các giấy lọc này cũng đem ra hiện trường nhưng không lấy mẫu.

4.2. Nhận định kết quả

4.2.1. Tính toán kết quả

a, Tính giá trị hiệu chỉnh K

Các loại giấy lọc đều ít nhiều chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm. Để tránh sai số do nhiệt độ, độ ẩm gây ra cần sử dụng giá trị hiệu chỉnh K. Giá trị này được tính từ mẫu chứng:

$$K = \frac{(P1s - P1t) + (P2s - P2t)... (Pns - Pnt)}{n}$$

Trong đó:

- P1s: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 sau lấy mẫu (mg).

- P1t: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 trước lấy mẫu (mg).

- P2s: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 sau lấy mẫu (mg).

- P2t: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 trước lấy mẫu (mg).

- Pns: Trọng lượng giấy lọc chứng thứ n sau lấy mẫu (mg).

- Pnt: Trọng lượng giấy lọc chứng thứ n trước lấy mẫu (mg).

- Giá trị K có thể >0 hoặc <0. Nếu K >0 thì trọng lượng bụi phải trừ đi K. Nếu K <0 thì trọng lượng bụi phải cộng với K.

b, Tính nồng độ bụi toàn phần trong không khí

Nồng độ bụi toàn phần được tính theo công thức sau:

$$C = \frac{[(P'-P) + K] \times 1000}{V}$$

Trong đó:

- C: Nồng độ bụi toàn phần (mg/m³).

- P': Trọng lượng giấy lọc sau khi lấy mẫu (mg).
- P: Trọng lượng giấy lọc trước lấy mẫu (mg).
- K: Giá trị hiệu chỉnh mẫu.
- 1000: Hệ số quy đổi từ đơn vị lít ra đơn vị m³.
- V: Thể tích không khí đã lấy mẫu = Thời gian lấy mẫu (phút) x Lưu lượng bơm hút lấy mẫu (lít/phút).

Chú ý:

- V phải tính theo điều kiện tiêu chuẩn

$$V_o = \frac{298 \times V \times P}{(273 + t) \cdot 10^2}$$

Trong đó:

- + V_o: Thể tích không khí quy về điều kiện tiêu chuẩn (Lít).
- + V: Thể tích không khí đã lấy mẫu (Lít) (= thời gian x lưu lượng)
- + P: Áp suất không khí tại vị trí lấy mẫu, đo trong thời gian lấy mẫu (kPa).
- + t : Nhiệt độ không khí tại vị trí lấy mẫu, đo trong thời gian lấy mẫu (°C).

4.2.2. Báo cáo kết quả

- Đối chiếu kết quả tính toán với Quy chuẩn hiện hành.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo các biểu mẫu của quy định hiện hành.
- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị mẫu	Hóa chất, vật tư hết hạn/hỏng	Kiểm tra hạn sử dụng/ mua hóa chất, vật tư mới
2	Lấy mẫu tại hiện trường	Thiếu, sót hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu hoặc hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu không phù hợp	Kiểm tra hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu trước khi đi hiện trường

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
		Thiết bị trực trực bất thường/ không hoạt động	Mang thêm thiết bị dự phòng khi đi hiện trường
		Lấy mẫu không đúng kế hoạch	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi lấy mẫu
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời
3	Phân tích mẫu tại PTN	Thiết bị phân tích mẫu gặp sự cố đột ngột	Kiểm tra thiết bị phân tích, liên hệ nhà cung cấp để sửa chữa
4	Đánh giá kết quả	Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
5	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện hiệu chuẩn, kiểm định, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, hóa chất theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Yêu cầu thực hiện theo quy trình của phòng thí nghiệm.

7. Tài liệu tham khảo

- QCVN 02/2019/BYT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi – Giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc.

- NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM); Fourth edition; Particulates not otherwise regulated, Total; Method: 0500, Issue 2, 1994.

- NIOSH. Nuisance dust, Total. Manual of Analytical Methods 3rd Ed., Vol.1, Method: 0500, 1984.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 29:
XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ BỤI TOÀN PHẦN (MẪU THEO CA LÀM VIỆC)

1. Đại cương

1.1. Mục đích: Quy trình kỹ thuật này áp dụng để xác định nồng độ bụi toàn phần trong không khí môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Môi trường lao động: là không gian của khu vực lao động trong đó người lao động làm việc cùng các phương tiện phục vụ công việc.

- Nồng độ bụi hô hấp: là khối lượng bụi trong không khí thu được ở giải hạt có đường kính khí động nhỏ hơn hoặc bằng 5 micromet trên một đơn vị thể tích không khí, biểu thị bằng đơn vị mg/m^3 .

- Lấy mẫu bụi ca làm việc: là lấy mẫu bụi trong thời gian ca làm việc 8 giờ hoặc tối thiểu 80% thời gian của ca làm việc 8 giờ.

- Cyclon (đầu lọc): Là một bộ phận của đầu thu mẫu bụi, được thiết kế để tách các hạt bụi hô hấp và không hô hấp.

1.3. Nguyên lý

Không khí được hút qua đầu lấy mẫu có chứa giấy lọc bằng một bơm hút. Khi không khí đi qua giấy lọc, các hạt bụi có đường kính khí động học dưới 100micromet sẽ được giữ lại trên giấy lọc. Cân giấy lọc trước và sau lấy mẫu. Dựa vào lượng bụi thu được và thể tích không khí đã lấy mẫu để tính nồng độ bụi toàn phần trong không khí, đơn vị tính mg/m^3 .

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số người	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	01	- Lập kế hoạch quan trắc môi trường - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Phân tích mẫu - Xử lý số liệu và trả lời kết quả
2	Trung cấp trở lên	01	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu

2.2. Vật tư

- Mỏ cát - xét 3 mảnh
- Panh mũi thẳng
- Cát - xét 3 mảnh 37mm
- Giấy lọc đường kính 37mm: Có thể sử dụng một trong các loại giấy lọc như: sợi thủy tinh, PVC, Vinyl metricel, Teflon... Tấm giấy đệm làm giá đỡ giấy lọc.
- Khẩu trang chống bụi
- Găng tay y tế
- Khẩu trang y tế
- Giấy

2.3. Thiết bị

- Bơm hút lấy mẫu không khí. Có thể sử dụng bơm hút lưu lượng 18 lít/phút (sử dụng giấy lọc đường kính 47mm) hoặc lưu lượng 2 lít/phút (sử dụng giấy lọc đường kính 37mm).
- Giá 3 chân để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng.
- Tủ sấy có khả năng kiểm soát nhiệt độ.
- Cân phân tích độ chính xác 0,01mg.

2.4. Chuẩn bị mẫu

2.4.1. Đối với QTKT lấy mẫu tại hiện trường

- Loại mẫu: mẫu không khí.
- Kiểm tra tình trạng hoạt động của máy lấy mẫu và chuẩn lưu lượng máy bằng thiết bị chuẩn lưu lượng.
- Chuẩn bị dụng cụ cần thiết để lấy mẫu, bảo quản, vận chuyển.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc để quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp.

2.4.2. Đối với QTKT về thực hiện phân tích

- Kiểm tra tình trạng thiết bị phân tích mẫu.
- Chuẩn bị dụng cụ, hóa chất phân tích mẫu.
- Kiểm tra tình trạng mẫu: thể tích, số lượng, kí hiệu,... đạt yêu cầu.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Lập kế hoạch quan trắc môi trường	2
	Lấy mẫu tại hiện trường	
2	Phân tích mẫu	1
	Xử lý số liệu và trả lời kết quả	
3	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	9
	Lấy mẫu tại hiện trường	
4	Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu	2

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng xét nghiệm.

3. An toàn

- Sử dụng trang thiết bị bảo vệ cá nhân phù hợp khi lấy mẫu hiện trường và phân tích tại phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật phân tích mẫu và quy định an toàn của phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy định xử lý hóa chất của phòng thí nghiệm.

- Phòng thí nghiệm đảm bảo yêu cầu về hệ thống xử lý chất thải (khí, lỏng, rắn) và trang thiết bị phòng chống cháy nổ ...

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Chuẩn bị tại phòng thí nghiệm

- Sấy giấy lọc trước khi cân: Giấy lọc đựng trong bao kép bằng giấy can kỹ thuật. Bao ngoài để bảo vệ, bao trong chứa giấy lọc và có cùng số thứ tự với bao ngoài. Bao trong được sấy, cân cùng giấy lọc. Sấy ở nhiệt độ 50⁰C trong 2 giờ.

- Cân bao trong có chứa giấy lọc, ghi lại trọng lượng, P(mg).

- Đặt bao trong vào bao bảo vệ (bao ngoài) và để trong hộp bảo quản mẫu.

- Nếu có nhiều đầu lấy mẫu, có thể lấp giấy lọc vào đầu lấy mẫu và để trong hộp bảo quản.

4.1.2. Lấy mẫu

- Tới nơi lấy mẫu, xác định vị trí cần lấy mẫu và hướng lấy mẫu.

- Đặt giấy lọc vào đầu lấy mẫu.
- Đặt đầu lấy mẫu lên giá 3 chân, điều chỉnh chiều cao sao cho ngang tầm hô hấp người lao động làm việc và vuông góc với hướng phát bụi.
- Nối ống dây cao su một đầu vào đầu lấy mẫu, một đầu vào lỗ vào của bơm hút.
- Bật máy, ghi địa điểm lấy mẫu, số thứ tự của mẫu, tình trạng sản xuất.
- Đo đạc và ghi lại điều kiện vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió, áp suất không khí).
- Khi đủ thời gian lấy mẫu, tắt máy ghi lại thời gian lấy mẫu.
- Tùy thuộc vào nồng độ bụi nơi sản xuất mà quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp để đạt được lượng bụi phân tán đều trên giấy lọc, không bị quá tải gây giảm áp lực hút.
- Tới vị trí lấy mẫu tiếp theo thay giấy lọc hoặc đầu lấy mẫu khác.
- Lấy mẫu ca làm việc 2h thay đầu lấy mẫu hoặc giấy lọc 1 lần (04 mẫu).
- Giấy lọc được cho vào bao kép tương ứng đặt trong hộp bảo quản mẫu hoặc đặt đầu lấy mẫu vào hộp bảo quản mẫu.

4.1.3. Phân tích mẫu

- Sấy bao trong có chứa giấy lọc. Sấy ở nhiệt độ 50⁰C trong 2 giờ.
- Cân bao trong có chứa giấy lọc ngay khi lấy ra khỏi tủ sấy, ghi lại trọng lượng (P', mg).
- Cân giấy lọc làm chứng.
- Ghi tình trạng giấy lọc: Bình thường, quá tải bụi, thủng, rách, ướt...
- Chú ý: Cân mẫu trên cùng một chiếc cân và cùng người cân.
- Mỗi một lô 10 giấy lọc dùng để lấy mẫu phải để tối thiểu 2 giấy lọc làm chứng, các giấy lọc này cũng đem ra hiện trường nhưng không lấy mẫu.

4.2. Nhận định kết quả

4.2.1. Tính toán kết quả

a, Tính giá trị hiệu chỉnh K

Các loại giấy lọc đều ít nhiều chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm. Để tránh sai số do nhiệt độ, độ ẩm gây ra cần sử dụng giá trị hiệu chỉnh K. Giá trị này được tính từ mẫu chứng:

$$K = \frac{(P1s - P1t) + (P2s - P2t) \dots (Pns - Pnt)}{n}$$

Trong đó:

- P1s: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 sau lấy mẫu (mg).
- P1t: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 trước lấy mẫu (mg).
- P2s: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 sau lấy mẫu (mg).
- P2t: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 trước lấy mẫu (mg).

- Pns: Trọng lượng giấy lọc chứng thứ n sau lấy mẫu (mg).
- Pnt: Trọng lượng giấy lọc chứng thứ n trước lấy mẫu (mg).
- Giá trị K có thể >0 hoặc <0.

Nếu K >0 thì trọng lượng bụi phải trừ đi K. Nếu K <0 thì trọng lượng bụi phải cộng với K.

b, Tính nồng độ bụi toàn phần trong không khí

Nồng độ bụi toàn phần được tính theo công thức sau:

$$C = \frac{[(P'-P) + K] \times 1000}{V}$$

Trong đó:

- C: Nồng độ bụi toàn phần (mg/m³).
- P': Trọng lượng giấy lọc sau khi lấy mẫu (mg). P: Trọng lượng giấy lọc trước lấy mẫu (mg).
- K: Giá trị hiệu chỉnh mẫu.
- 1000: Hệ số quy đổi từ đơn vị lít ra đơn vị m³.
- V: Thể tích không khí đã lấy mẫu = Thời gian lấy mẫu (phút) x Lưu lượng bơm hút lấy mẫu (lít/phút).

Chú ý:

- V phải tính theo điều kiện tiêu chuẩn.

$$V_0 = \frac{298 \times V \times P}{(273 + t) \cdot 10^2}$$

Trong đó:

- + V₀: Thể tích không khí quy về điều kiện tiêu chuẩn (Lít).
- + V: Thể tích không khí đã lấy mẫu (Lít) (= thời gian x lưu lượng)
- + P: Áp suất không khí tại vị trí lấy mẫu, đo trong thời gian lấy mẫu (kPa).
- + t: Nhiệt độ không khí tại vị trí lấy mẫu, đo trong thời gian lấy mẫu (°C).

4.2.2. Báo cáo kết quả

- Đối chiếu kết quả tính toán với Quy chuẩn hiện hành.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo các biểu mẫu của quy định hiện hành.
- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

Đuon

5. Những sai sót và xử trí

Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị mẫu	Hóa chất, vật tư hết hạn/hỏng	Kiểm tra hạn sử dụng/ mua hóa chất, vật tư mới
2	Lấy mẫu tại hiện trường	Thiếu, sót hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu hoặc hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu không phù hợp	Kiểm tra hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu trước khi đi hiện trường
		Thiết bị trực trực bất thường/ không hoạt động	Mang thêm thiết bị dự phòng khi đi hiện trường
		Lấy mẫu không đúng kế hoạch	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi lấy mẫu
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời
3	Phân tích mẫu tại PTN	Thiết bị phân tích mẫu gặp sự cố đột ngột	Kiểm tra thiết bị phân tích, liên hệ nhà cung cấp để sửa chữa
4	Đánh giá kết quả	Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
5	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện hiệu chuẩn, kiểm định, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, hóa chất theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Yêu cầu thực hiện theo quy trình của phòng thí nghiệm.

7. Tài liệu tham khảo

- QCVN 02/2019/BYT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi – Giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc.

- NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM); Fourth edition; Particulates not otherwise regulated, Total; Method: 0500, Issue 2, 1994.

- NIOSH. Nuisance dust, Total. Manual of Analytical Methods 3rd Ed., Vol.1, Method: 0500, 1984.

**Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 30:
XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ BỤI HÔ HẤP (MẪU THỜI ĐIỂM)**

1. Đại cương

1.1. Mục đích

Quy trình kỹ thuật này áp dụng để xác định nồng độ bụi hô hấp trong không khí môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Môi trường lao động: là không gian của khu vực lao động trong đó người lao động làm việc cùng các phương tiện phục vụ công việc.

- Nồng độ bụi hô hấp: Là khối lượng bụi trong không khí thu được ở giải hạt có đường kính khí động nhỏ hơn hoặc bằng 5micromet trên một đơn vị thể tích không khí, biểu thị bằng đơn vị mg/m³.

- Lấy mẫu bụi thời điểm: Là lấy mẫu bụi trong thời gian ngắn, tối thiểu 15 phút của ca làm việc 8 giờ.

- Cyclon (đầu lọc): Là một bộ phận của đầu thu mẫu bụi, được thiết kế để tách các hạt bụi hô hấp và không hô hấp.

1.3. Nguyên lý

Không khí được hút vào đầu lấy mẫu có chứa giấy lọc bằng một bơm hút, bộ phận cyclone của đầu lấy mẫu sẽ tách các hạt bụi thành hai phần: Phần có kích thước lớn hơn 5micromet theo trọng lực rơi xuống cốc phía dưới, phần có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 5micromet (bụi hô hấp) đi tiếp đến bề mặt giấy lọc và được giữ lại trên giấy lọc. Cân giấy lọc trước và sau lấy mẫu, dựa vào lượng bụi thu được và thể tích không khí đã lấy mẫu để tính nồng độ bụi hô hấp trong không khí, đơn vị tính mg/m³.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số người	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	01	- Lập kế hoạch quan trắc môi trường - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Phân tích mẫu - Xử lý số liệu và trả lời kết quả
2	Trung cấp trở lên	01	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu

2.2. Vật tư

- Mỡ cát - xét 3 mảnh
- Panh mũi thẳng
- Bầu giữ cát-xét
- Cát-xét 3 mảnh, 37mm
- Cyclon, 37mm
- Giấy lọc đường kính 37mm: Có thể sử dụng một trong các loại giấy lọc như: sợi thủy tinh, PVC, Vinyl metricel, Teflon... Tấm giấy đệm làm giá đỡ giấy lọc.
- Khẩu trang chống bụi
- Găng tay y tế
- Khẩu trang y tế
- Giấy

2.3. Thiết bị

- Bơm hút lấy mẫu không khí. Có thể sử dụng bơm hút lưu lượng 18 lít/phút (sử dụng giấy lọc đường kính 47mm) hoặc lưu lượng 2,5 lít/phút (sử dụng giấy lọc đường kính 37mm).
- Giá 3 chân để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng.
- Tủ sấy có khả năng kiểm soát nhiệt độ.
- Cân phân tích độ chính xác 0,01mg.

2.4. Chuẩn bị mẫu

2.4.1. Đối với QTKT lấy mẫu tại hiện trường

- Loại mẫu: mẫu không khí.
- Kiểm tra tình trạng hoạt động của máy lấy mẫu và chuẩn lưu lượng máy bằng thiết bị chuẩn lưu lượng.
- Chuẩn bị dụng cụ cần thiết để lấy mẫu, bảo quản, vận chuyển.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc để quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp.

2.4.2. Đối với QTKT về thực hiện phân tích

- Kiểm tra tình trạng thiết bị phân tích mẫu.
- Chuẩn bị dụng cụ, hóa chất phân tích mẫu.
- Kiểm tra tình trạng mẫu: thể tích, số lượng, kí hiệu,... đạt yêu cầu.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

Sua

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Lập kế hoạch quan trắc môi trường	0,5
	Lấy mẫu tại hiện trường	
2	Phân tích mẫu	0,5
	Xử lý số liệu và trả lời kết quả	
3	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	1
	Lấy mẫu tại hiện trường	
4	Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu	1

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng xét nghiệm.

3. An toàn

- Sử dụng trang thiết bị bảo vệ cá nhân phù hợp khi lấy mẫu hiện trường và phân tích tại phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật phân tích mẫu và quy định an toàn của phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy định xử lý hóa chất của phòng thí nghiệm.

- Phòng thí nghiệm đảm bảo yêu cầu về hệ thống xử lý chất thải (khí, lỏng, rắn) và trang thiết bị phòng chống cháy nổ ...

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Chuẩn bị tại phòng thí nghiệm

- Kiểm tra tình trạng bơm lấy mẫu và lưu lượng hút. Nếu không có lưu lượng kế gắn liền máy phải sử dụng lưu lượng kế ngoài để chuẩn máy cho đạt 2,5 lít/phút.

- Sấy giấy lọc trước khi cân: Giấy lọc đựng trong bao kép bằng giấy can kỹ thuật. Bao ngoài để bảo vệ, bao trong chứa giấy lọc và có cùng số thứ tự với bao ngoài. Bao trong được sấy, cân cùng giấy lọc. Sấy ở nhiệt độ 50⁰C trong 2 giờ.

- Cân bao trong có chứa giấy lọc, ghi lại trọng lượng, P(mg).

- Đặt bao trong vào bao bảo vệ (bao ngoài) và để trong hộp bảo quản mẫu.

- Lắp giấy lọc vào cát-xét. Ghi lại số thứ tự của bao tương ứng với số thứ tự cát-xét đặt giấy lọc:

- + Đặt miếng đệm đỡ giấy lọc xuống phần đáy cát-xét (phần có khứa).
- + Dùng panh kẹp giấy lọc từ trong bao nhẹ nhàng đặt lên miếng đệm đỡ giấy lọc.
- + Ghép phần thứ hai của cát-xét với đáy cát-xét.
- + Đặt tiếp phần nắp cát-xét lên trên cùng.

Chú ý: Tránh làm rách và nhiễm bẩn giấy lọc.

+ Dùng băng keo gắn phần đầu và phần thứ hai với nhau, ghi số thứ tự cát-xét lên trên băng keo.

4.1.2. Lấy mẫu

- Tới nơi lấy mẫu, xác định vị trí cần lấy mẫu và hướng lấy mẫu.
- Lắp cát-xét vào bầu giữ cát-xét:
- Tháo phần nắp cát-xét ra.
- Đặt Cyclone vào.
- Đưa vào bầu giữ cát-xét.
- Nối ống dây cao su một đầu vào đầu lấy mẫu, một đầu vào lỗ vào của bơm hút.
- Mẫu bụi hô hấp được lấy tại vị trí người lao động, đầu lấy mẫu cách mũi miệng không quá 30cm.
- Bật máy, ghi lại vị trí lấy mẫu và số đầu lấy mẫu.
- Đo đạc và ghi lại điều kiện vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió) và áp suất không khí.
- Khi đủ thời gian lấy mẫu, tắt máy ghi lại thời gian lấy mẫu trên máy hoặc bằng đồng hồ bấm giây.
- Tùy thuộc vào ước lượng nồng độ bụi nơi sản xuất mà quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp để đạt được lượng bụi phân tán đều trên giấy lọc, không bị quá tải gây giảm áp lực hút. Lượng bụi phân tán trên giấy lọc không quá 2 mg/giấy lọc.
- Tới vị trí lấy mẫu tiếp theo thay đầu lấy mẫu khác, điều chỉnh lại lưu lượng đạt 2,5 lít/phút.
- Khi tháo cát-xét khỏi bầu giữ lưu ý không được xoay cyclon xuống vì sẽ làm cho bụi từ đáy cyclon rơi xuống giấy lọc. Các cát-xét đã lấy mẫu được đóng nút và để trong hộp bảo quản mẫu riêng, đầu cát-xét có lỗ không khí vào hướng lên trên.
- Giấy lọc được cho vào bao kép tương ứng đặt trong hộp bảo quản mẫu hoặc đặt đầu lấy mẫu vào hộp bảo quản mẫu.

4.1.3. Phân tích mẫu

- Sấy bao trong có chứa giấy lọc. Sấy ở nhiệt độ 50⁰C trong 2 giờ.
- Cân bao trong có chứa giấy lọc ngay khi lấy ra khỏi tủ sấy, ghi lại trọng lượng (P', mg).
- Cân giấy lọc làm chứng.
- Ghi tình trạng giấy lọc: Bình thường, quá tải bụi, thủng, rách, ướt...
- Chú ý: Cân mẫu trên cùng một chiếc cân và cùng người cân.

Stur

- Mỗi một lô 10 giấy lọc dùng để lấy mẫu phải để tối thiểu 2 giấy lọc làm chứng, các giấy lọc này cũng đem ra hiện trường nhưng không lấy mẫu.

4.2. Nhận định kết quả

4.2.1. Tính toán kết quả

a, Tính giá trị hiệu chỉnh K

Các loại giấy lọc đều ít nhiều chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm. Để tránh sai số do nhiệt độ, độ ẩm gây ra cần sử dụng giá trị hiệu chỉnh K. Giá trị này được tính từ mẫu chứng:

$$K = \frac{(P1s - P1t) + (P2s - P2t)... (Pns - Pnt)}{n}$$

Trong đó:

- P1s: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 sau lấy mẫu (mg).
- P1t: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 trước lấy mẫu (mg).
- P2s: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 sau lấy mẫu (mg).
- P2t: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 trước lấy mẫu (mg).
- Pns: Trọng lượng giấy lọc chứng thứ n sau lấy mẫu (mg).
- Pnt: Trọng lượng giấy lọc chứng thứ n trước lấy mẫu (mg).
- Giá trị K có thể >0 hoặc <0.

Nếu K >0 thì trọng lượng bụi phải trừ đi K. Nếu K <0 thì trọng lượng bụi phải cộng với K.

b, Tính nồng độ bụi hô hấp trong không khí

Nồng độ bụi hô hấp được tính theo công thức sau:

$$C = \frac{[(P'-P) + K] \times 1000}{V}$$

Trong đó:

- C: Nồng độ bụi hô hấp (mg/m³).
- P': Trọng lượng giấy lọc sau khi lấy mẫu (mg).
- P: Trọng lượng giấy lọc trước lấy mẫu (mg).
- K: Giá trị hiệu chỉnh mẫu.
- 1000: Hệ số quy đổi từ đơn vị lít ra đơn vị m³.
- V: Thể tích không khí đã lấy mẫu = Thời gian lấy mẫu (phút) x Lưu lượng bơm hút lấy mẫu (lít/phút).

Chú ý :

- V phải tính theo điều kiện tiêu chuẩn

$$V_o = \frac{298 \times V \times P}{(273 + t) \cdot 10^2}$$

Trong đó:

- + V_o : Thể tích không khí quy về điều kiện tiêu chuẩn (Lít).
- + V : Thể tích không khí đã lấy mẫu (Lít) (= thời gian x lưu lượng).
- + P : Áp suất không khí tại vị trí lấy mẫu, đo trong thời gian lấy mẫu (kPa).
- + t : Nhiệt độ không khí tại vị trí lấy mẫu, đo trong thời gian lấy mẫu ($^{\circ}\text{C}$).

4.2.2. Báo cáo kết quả

- Đối chiếu kết quả tính toán với Quy chuẩn hiện hành.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo các biểu mẫu của quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị mẫu	Hóa chất, vật tư hết hạn/hỏng	Kiểm tra hạn sử dụng/ mua hóa chất, vật tư mới
2	Lấy mẫu tại hiện trường	Thiếu, sót hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu hoặc hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu không phù hợp	Kiểm tra hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu trước khi đi hiện trường
		Thiết bị trực trực bất thường/ không hoạt động	Mang thêm thiết bị dự phòng khi đi hiện trường
		Lấy mẫu không đúng kế hoạch	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi lấy mẫu
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
3	Phân tích mẫu tại PTN	Thiết bị phân tích mẫu gặp sự cố đột ngột	Kiểm tra thiết bị phân tích, liên hệ nhà cung cấp để sửa chữa
4	Đánh giá kết quả	Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
5	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện hiệu chuẩn, kiểm định, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, hóa chất theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Yêu cầu thực hiện theo quy trình của phòng thí nghiệm.

7. Tài liệu tham khảo

- QCVN 02/2019/BYT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi – Giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc.

- NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM); Fourth edition; Particulates not otherwise regulated, Total; Method: 0500, Issue 2, 1994.

- NIOSH. Nuisance dust, Total. Manual of Analytical Methods 3rd Ed., Vol.1, Method: 0500, 1984.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 31:
XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ BỤI HÔ HẤP (MẪU THEO CA LÀM VIỆC)

1. Đại cương

1.1. Mục đích

Quy trình kỹ thuật này áp dụng để xác định nồng độ bụi hô hấp trong không khí môi trường lao động.

1.2. Định nghĩa

- Môi trường lao động: là không gian của khu vực lao động trong đó người lao động làm việc cùng các phương tiện phục vụ công việc.

- Nồng độ bụi hô hấp: Là khối lượng bụi trong không khí thu được ở giải hạt có đường kính khí động nhỏ hơn hoặc bằng 5micromet trên một đơn vị thể tích không khí, biểu thị bằng đơn vị mg/m³.

- Lấy mẫu bụi ca làm việc: Là lấy mẫu bụi trong thời gian ca làm việc 8 giờ hoặc tối thiểu 80% thời gian của ca làm việc 8 giờ.

- Cyclon (đầu lọc): Là một bộ phận của đầu thu mẫu bụi, được thiết kế để tách các hạt bụi hô hấp và không hô hấp.

1.3. Nguyên lý

Không khí được hút vào đầu lấy mẫu có chứa giấy lọc bằng một bơm hút, bộ phận cyclone của đầu lấy mẫu sẽ tách các hạt bụi thành hai phần: Phần có kích thước lớn hơn 5micromet theo trọng lực rơi xuống cốc phía dưới, phần có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 5micromet (bụi hô hấp) đi tiếp đến bề mặt giấy lọc và được giữ lại trên giấy lọc. Cân giấy lọc trước và sau lấy mẫu, dựa vào lượng bụi thu được và thể tích không khí đã lấy mẫu để tính nồng độ bụi hô hấp trong không khí, đơn vị tính mg/m³.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số người	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	01	- Lập kế hoạch quan trắc môi trường - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Phân tích mẫu - Xử lý số liệu và trả lời kết quả
2	Trung cấp trở lên	01	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu

2.2. Vật tư

- Mỏ cát-xét 3 mảnh.
- Panh mũi thẳng
- Bầu giữ cát-xét
- Cát-xét 3 mảnh, 37mm
- Cyclon, 37mm
- Giấy lọc đường kính 37mm: Có thể sử dụng một trong các loại giấy lọc như: sợi thủy tinh, PVC, Vinyl metricel, Teflon... Tấm giấy đệm làm giá đỡ giấy lọc.
- Khẩu trang chống bụi
- Găng tay y tế
- Khẩu trang y tế
- Giấy

2.3. Thiết bị

- Bơm hút lấy mẫu không khí. Có thể sử dụng bơm hút lưu lượng 18 lít/phút (sử dụng giấy lọc đường kính 47mm) hoặc lưu lượng 2,5 lít/phút (sử dụng giấy lọc đường kính 37mm).
- Giá 3 chân để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng.
- Tủ sấy có khả năng kiểm soát nhiệt độ.
- Cân phân tích độ chính xác 0,01mg.

2.4. Chuẩn bị mẫu

2.4.1. Đối với QTKT lấy mẫu tại hiện trường

- Loại mẫu: mẫu không khí.
- Kiểm tra tình trạng hoạt động của máy lấy mẫu và chuẩn lưu lượng máy bằng thiết bị chuẩn lưu lượng.
- Chuẩn bị dụng cụ cần thiết để lấy mẫu, bảo quản, vận chuyển.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc để quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp.

2.4.2. Đối với QTKT về thực hiện phân tích

- Kiểm tra tình trạng thiết bị phân tích mẫu.
- Chuẩn bị dụng cụ, hóa chất phân tích mẫu.
- Kiểm tra tình trạng mẫu: thể tích, số lượng, kí hiệu,... đạt yêu cầu.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Lập kế hoạch quan trắc môi trường	2
	Lấy mẫu tại hiện trường	
2	Phân tích mẫu	1
	Xử lý số liệu và trả lời kết quả	
3	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	9
	Lấy mẫu tại hiện trường	
4	Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu	2

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng xét nghiệm.

3. An toàn

- Sử dụng trang thiết bị bảo vệ cá nhân phù hợp khi lấy mẫu hiện trường và phân tích tại phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật phân tích mẫu và quy định an toàn của phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy định xử lý hóa chất của phòng thí nghiệm.

- Phòng thí nghiệm đảm bảo yêu cầu về hệ thống xử lý chất thải (khí, lỏng, rắn) và trang thiết bị phòng chống cháy nổ ...

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Chuẩn bị tại phòng thí nghiệm

- Kiểm tra tình trạng bơm lấy mẫu và lưu lượng hút. Nếu không có lưu lượng kể gắn liền máy phải sử dụng lưu lượng kế ngoài để chuẩn máy cho đạt 2,5 lít/phút.

- Sấy giấy lọc trước khi cân: Giấy lọc đựng trong bao kép bằng giấy can kỹ thuật. Bao ngoài để bảo vệ, bao trong chứa giấy lọc và có cùng số thứ tự với bao ngoài. Bao trong được sấy, cân cùng giấy lọc. Sấy ở nhiệt độ 50⁰C trong 2 giờ.

- Cân bao trong có chứa giấy lọc, ghi lại trọng lượng, P(mg).

- Đặt bao trong vào bao bảo vệ (bao ngoài) và để trong hộp bảo quản mẫu.

- Lắp giấy lọc vào cát-xét. Ghi lại số thứ tự của bao tương ứng với số thứ tự cát-xét đặt giấy lọc:

- + Đặt miếng đệm đỡ giấy lọc xuống phần đáy cát-xét (phần có khứa).
- + Dùng panh kẹp giấy lọc từ trong bao nhẹ nhàng đặt lên miếng đệm đỡ giấy lọc.
- + Ghép phần thứ hai của cát-xét với đáy cát-xét.
- + Đặt tiếp phần nắp cát-xét lên trên cùng.

Chú ý: Tránh làm rách và nhiễm bẩn giấy lọc.

+ Dùng băng keo gắn phần đầu và phần thứ hai với nhau, ghi số thứ tự cát-xét lên trên băng keo.

4.1.2. Lấy mẫu

- Tới nơi lấy mẫu, xác định vị trí cần lấy mẫu và hướng lấy mẫu.
- Lắp cát-xét vào bầu giữ cát-xét.
- Tháo phần nắp cát-xét ra.
- Đặt Cyclone vào.
- Đưa vào bầu giữ cát-xét.
- Nối ống dây cao su một đầu vào đầu lấy mẫu, một đầu vào lỗ vào của bơm hút.
- Mẫu bụi hô hấp được lấy tại vị trí người lao động, đầu lấy mẫu cách mũi miệng không quá 30cm.
- Bật máy, ghi lại vị trí lấy mẫu và số đầu lấy mẫu.
- Đo đạc và ghi lại điều kiện vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió) và áp suất không khí.
- Khi đủ thời gian lấy mẫu, tắt máy ghi lại thời gian lấy mẫu trên máy hoặc bằng đồng hồ bấm giây.
- Tuỳ thuộc vào ước lượng nồng độ bụi nơi sản xuất mà quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp để đạt được lượng bụi phân tán đều trên giấy lọc, không bị quá tải gây giảm áp lực hút. Lượng bụi phân tán trên giấy lọc không quá 2 mg/giấy lọc.
- Tới vị trí lấy mẫu tiếp theo thay đầu lấy mẫu khác, điều chỉnh lại lưu lượng đạt 2,5 lít/phút.
- Khi tháo cát-xét khỏi bầu giữ lưu ý không được xoay cyclon xuống vì sẽ làm cho bụi từ đáy cyclon rơi xuống giấy lọc. Các cát-xét đã lấy mẫu được đóng nút và để trong hộp bảo quản mẫu riêng, đầu cát-xét có lỗ không khí vào hướng lên trên.
- Giấy lọc được cho vào bao kép tương ứng đặt trong hộp bảo quản mẫu hoặc đặt đầu lấy mẫu vào hộp bảo quản mẫu.

4.1.3. Phân tích mẫu

- Sấy bao trong có chứa giấy lọc. Sấy ở nhiệt độ 50⁰C trong 2 giờ.
- Cân bao trong có chứa giấy lọc ngay khi lấy ra khỏi tủ sấy, ghi lại trọng lượng (P', mg).
- Cân giấy lọc làm chứng.
- Ghi tình trạng giấy lọc: Bình thường, quá tải bụi, thủng, rách, ướt...
- Chú ý: Cân mẫu trên cùng một chiếc cân và cùng người cân.

- Mỗi một lô 10 giấy lọc dùng để lấy mẫu phải để tối thiểu 2 giấy lọc làm chứng, các giấy lọc này cũng đem ra hiện trường nhưng không lấy mẫu.

4.2. Nhận định kết quả

4.2.1. Tính toán kết quả

a, Tính giá trị hiệu chỉnh K

Các loại giấy lọc đều ít nhiều chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm. Để tránh sai số do nhiệt độ, độ ẩm gây ra cần sử dụng giá trị hiệu chỉnh K. Giá trị này được tính từ mẫu chứng:

$$K = \frac{(P1s - P1t) + (P2s - P2t)... (Pns - Pnt)}{n}$$

Trong đó:

- P1s: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 sau lấy mẫu (mg).
- P1t: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 trước lấy mẫu (mg).
- P2s: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 sau lấy mẫu (mg).
- P2t: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 trước lấy mẫu (mg).
- Pns: Trọng lượng giấy lọc chứng thứ n sau lấy mẫu (mg).
- Pnt: Trọng lượng giấy lọc chứng thứ n trước lấy mẫu (mg).

Giá trị K có thể >0 hoặc <0.

Nếu K >0 thì trọng lượng bụi phải trừ đi K. Nếu K <0 thì trọng lượng bụi phải cộng với K.

b, Tính nồng độ bụi hô hấp trong không khí

Nồng độ bụi hô hấp được tính theo công thức sau:

$$C = \frac{[(P'-P) + K] \times 1000}{V}$$

Trong đó:

- C: Nồng độ bụi hô hấp (mg/m³).
- P': Trọng lượng giấy lọc sau khi lấy mẫu (mg).
- P: Trọng lượng giấy lọc trước lấy mẫu (mg).
- K: Giá trị hiệu chỉnh mẫu.
- 1000: Hệ số quy đổi từ đơn vị lít ra đơn vị m³.
- V: Thể tích không khí đã lấy mẫu = Thời gian lấy mẫu (phút) x Lưu lượng bơm hút lấy mẫu (lít/phút).

Chú ý:

- V phải tính theo điều kiện tiêu chuẩn

Sua

$$V_0 = \frac{298 \times V \times P}{(273 + t) \cdot 10^2}$$

Trong đó:

- + V_0 : Thể tích không khí quy về điều kiện tiêu chuẩn (Lit).
- + V : Thể tích không khí đã lấy mẫu (Lit) (= thời gian x lưu lượng)
- + P : Áp suất không khí tại vị trí lấy mẫu, đo trong thời gian lấy mẫu (kPa).
- + t : Nhiệt độ không khí tại vị trí lấy mẫu, đo trong thời gian lấy mẫu ($^{\circ}\text{C}$).

4.2.2. Báo cáo kết quả

- Đối chiếu kết quả tính toán với Quy chuẩn hiện hành.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo các biểu mẫu của quy định hiện hành.
- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị mẫu	Hóa chất, vật tư hết hạn/ hỏng	Kiểm tra hạn sử dụng/ mua hóa chất, vật tư mới
2	Lấy mẫu tại hiện trường	Thiếu, sót hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu hoặc hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu không phù hợp	Kiểm tra hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu trước khi đi hiện trường
		Thiết bị trực trực bất thường/ không hoạt động	Mang thêm thiết bị dự phòng khi đi hiện trường
		Lấy mẫu không đúng kế hoạch	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi lấy mẫu
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
3	Phân tích mẫu tại PTN	Thiết bị phân tích mẫu gặp sự cố đột ngột	Kiểm tra thiết bị phân tích, liên hệ nhà cung cấp để sửa chữa
4	Đánh giá kết quả	Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
5	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện hiệu chuẩn, kiểm định, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, hóa chất theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Yêu cầu thực hiện theo quy trình của phòng thí nghiệm.

7. Tài liệu tham khảo

- QCVN 02/2019/BYT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi – Giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc.

- NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM); Fourth edition; Particulates not otherwise regulated, Total; Method: 0500, Issue 2, 1994.

- NIOSH. Nuisance dust, Total. Manual of Analytical Methods 3rd Ed., Vol.1, Method: 0500, 1984.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 32:
XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ BỤI AMIĂNG (MẪU THỜI ĐIỂM)

1. Đại cương**1.1. Mục đích**

Quy trình kỹ thuật này áp dụng để xác định nồng độ sợi amiăng trong không khí.

1.2. Định nghĩa

Bụi amiăng là bụi trong không khí thường được sử dụng trong các ngành như: sản xuất tấm lợp Fibro xi măng, công nghiệp đóng tàu thủy, các nhiệt, cách điện, xây dựng, điện hạt nhân,....

1.3. Nguyên lý

Không khí được hút vào đầu lấy mẫu có chứa giấy lọc bằng một bơm hút. Giấy lọc được làm trong và gắn lên tiêu bản kính hiển vi, dưới kính hiển vi quang học tương phản pha có thể đếm được các sợi amiăng. Dựa vào số sợi đếm được, diện tích giấy lọc đếm sợi và thể tích không khí lấy mẫu sẽ xác định được nồng độ số lượng sợi amiăng trong một đơn vị thể tích (sợi/cm³).

Sợi đếm được là các sợi có chiều dài lớn hơn 5µm, chiều rộng nhỏ hơn 3µm và tỷ số chiều dài chia chiều rộng lớn hơn 3:1.

2. Chuẩn bị**2.1. Người thực hiện**

TT	Nhân lực	Số người	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	01	- Lập kế hoạch quan trắc môi trường - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Phân tích mẫu - Xử lý số liệu và trả lời kết quả
2	Trung cấp trở lên	01	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu

2.2. Vật tư**2.2.1. Vật tư tiêu hao**

- Panh mũi thẳng.
- Giấy lọc đường kính 25mm: Sử dụng giấy lọc este của cellulose hoặc cellulose nitrat, kích thước lỗ lọc 0,8 - 1,2µm.
- Đầu lấy mẫu đường kính 25mm, loại mặt mở, bầu lọc không tích điện, chiều

dài của bầu lọc gấp 3 lần đường kính hiệu quả của giấy lọc.

- Khẩu trang chống bụi
- Găng tay y tế
- Xilanh
- Lam kính
- Lá kính
- Khẩu trang y tế
- Giấy

2.2.2. Hóa chất

- Axeton (C_3H_6O)
- Triacetin ($C_9H_{14}O_6$)

2.3. Thiết bị

- Bơm lấy mẫu: Lưu lượng 0,5 - 5,5 lít/phút, Có đồng hồ hiển thị hoặc hẹn giờ thời gian lấy mẫu.

- Giá 3 chân để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng.
- Kính hiển vi quang học tương phản pha:
 - + Vật kính x40, độ phóng đại 400 - 600 lần.
 - + Thị kính Walton - Beckett loại G - 22 đường kính 100 μ m.
 - + Thước Micromet, dài 1mm chia vạch 2 μ m.

2.4. Chuẩn bị mẫu

2.4.1. Đối với QTKT lấy mẫu tại hiện trường

- Loại mẫu: mẫu không khí.
- Kiểm tra tình trạng hoạt động của máy lấy mẫu và chuẩn lưu lượng máy bằng thiết bị chuẩn lưu lượng.
- Chuẩn bị dụng cụ cần thiết để lấy mẫu, bảo quản, vận chuyển.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc để quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp.

2.4.2. Đối với QTKT về thực hiện phân tích

- Kiểm tra tình trạng thiết bị phân tích mẫu.
- Chuẩn bị dụng cụ, hóa chất phân tích mẫu.
- Kiểm tra tình trạng mẫu: thẻ tích, số lượng, kí hiệu,... đạt yêu cầu.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Lập kế hoạch quan trắc môi trường	0,5
	Lấy mẫu tại hiện trường	
2	Phân tích mẫu	0,5
	Xử lý số liệu và trả lời kết quả	
3	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	1
	Lấy mẫu tại hiện trường	
4	Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu	2

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng xét nghiệm.

3. An toàn

- Sử dụng trang thiết bị bảo vệ cá nhân phù hợp khi lấy mẫu hiện trường và phân tích tại phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật phân tích mẫu và quy định an toàn của phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy định xử lý hóa chất của phòng thí nghiệm.

- Phòng thí nghiệm đảm bảo yêu cầu về hệ thống xử lý chất thải (khí, lỏng, rắn) và trang thiết bị phòng chống cháy nổ ...

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Chuẩn bị tại phòng thí nghiệm

- Lắp giấy lọc vào đầu lấy mẫu.
- Đặt đệm đỡ giấy lọc xuống phần đáy của đầu lấy mẫu.
- Dùng panh gấp giấy lọc đặt lên trên.
- Gắn với phần thân bầu lọc,đậy phần nắp bầu lọc

4.1.2. Lấy mẫu

- Xác định vị trí lấy mẫu đại diện cho vị trí làm việc của người lao động, đầu lấy mẫu đặt ngang tầm hô hấp của công nhân, vuông góc với nguồn phát bụi.

- Nối ống dây cao su một đầu vào đầu lấy mẫu, một đầu vào bơm hút.

- Bật máy, chỉnh lưu lượng 2 lít/phút.
- Sau khi lấy mẫu ghi lại địa điểm, thời gian lấy mẫu, số mẫu.

4.1.3. Phân tích mẫu

- Giấy lọc sau khi lấy về được đặt vào đĩa Petri, mặt có bụi ở phía trên.
- Chuẩn bị một số lam kính và lá kính.
- Cắt 1/4 giấy lọc (chú ý không để mép cắt quăn).
- Dùng panh mũi phẳng gấp phần giấy lọc đã cắt đặt lên tiêu bản kính.
- Sử dụng hơi axeton để làm trong giấy lọc.
- Dùng triacetin để tạo độ tương phản cao nhất.
- Đậy lá kính lên.
- Mỗi lô 7 - 10 giấy lọc phải để lại 1 giấy lọc để làm mẫu trắng. Giấy lọc này cũng được xử lý như giấy lọc đã lấy mẫu.
- Khi soi trên tiêu bản kính hiển vi nếu mẫu trắng có trên 5 sợi/100 trường đếm thì mẫu đó phải bỏ đi.
- Đếm sợi amiăng.

+ Nguyên tắc đếm: Chọn trường đếm một cách ngẫu nhiên, đo diện tích trường đếm dưới kính hiển vi, đếm các sợi có chiều dài hơn 5µm, chiều rộng nhỏ hơn 3µm và tỷ số chiều dài chia chiều rộng lớn hơn 3:1.

+ Đếm ít nhất 100 sợi hoặc 100 trường đếm tùy điều kiện nào đến trước. Tuy nhiên số sợi phải đếm ít nhất ở 20 trường đếm mặc dù số sợi vượt quá 100.

4.2. Nhận định kết quả

4.2.1. Tính toán kết quả

Nồng độ bụi amiăng được tính theo công thức sau:

$$C = \frac{A \cdot N}{a \cdot n \cdot r \cdot t}$$

Trong đó:

- C: Nồng độ sợi amiăng trong không khí (sợi/mL).
- A: Diện tích thu bụi trên giấy lọc (mm²).
- N: Số sợi amiăng đếm được (sợi).
- a: Diện tích trường đếm đo được trên kính hiển vi (mm²).
- n: Số trường đã đếm.
- r: Lưu lượng hút qua giấy lọc (mL/phút).
- t: Thời gian lấy mẫu (phút).

4.2.2. Báo cáo kết quả

- Đối chiếu kết quả tính toán với Quy chuẩn hiện hành.

- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo các biểu mẫu của quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị mẫu	Hóa chất, vật tư hết hạn/hồng	Kiểm tra hạn sử dụng/ mua hóa chất, vật tư mới
2	Lấy mẫu tại hiện trường	Thiếu, sót hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu hoặc hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu không phù hợp	Kiểm tra hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu trước khi đi hiện trường
		Thiết bị trục trặc bất thường/ không hoạt động	Mang thêm thiết bị dự phòng khi đi hiện trường
		Lấy mẫu không đúng kế hoạch	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi lấy mẫu
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời
3	Phân tích mẫu tại PTN	Thiết bị phân tích mẫu gặp sự cố đột ngột	Kiểm tra thiết bị phân tích, liên hệ nhà cung cấp để sửa chữa
4	Đánh giá kết quả	Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
5	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện hiệu chuẩn, kiểm định, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, hóa chất theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Yêu cầu thực hiện theo quy trình của phòng thí nghiệm.

7. Tài liệu tham khảo

- QCVN 02/2019/BYT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi – Giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc.

- NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), Asbestos and other fibers by PCM, Method 7400, NIOSH, CDC, US, Fourth edition, Issue 2, 1994.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 33:
XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ BỤI AMIĂNG (MẪU THEO CA LÀM VIỆC)

1. Đại cương

1.1. Mục đích

Quy trình kỹ thuật này áp dụng để xác định nồng độ sợi amiăng trong không khí.

1.2. Định nghĩa

Bụi amiăng là bụi trong không khí thường được sử dụng trong các ngành như: sản xuất tấm lợp Fibro xi măng, công nghiệp đóng tàu thủy, các nhiệt, cách điện, xây dựng, điện hạt nhân,....

Lấy mẫu bụi ca làm việc: là lấy mẫu bụi trong thời gian cả ca làm việc 8 giờ hoặc tối thiểu 80% thời gian của ca làm việc 8 giờ.

1.3. Nguyên lý

Không khí được hút vào đầu lấy mẫu có chứa giấy lọc bằng một bơm hút. Giấy lọc được làm trong và gắn lên tiêu bản kính hiển vi, dưới kính hiển vi quang học tương phản pha có thể đếm được các sợi amiăng. Dựa vào số sợi đếm được, diện tích giấy lọc đếm sợi và thể tích không khí lấy mẫu sẽ xác định được nồng độ số lượng sợi amiăng trong một đơn vị thể tích (sợi/cm³).

Sợi đếm được là các sợi có chiều dài lớn hơn 5µm, chiều rộng nhỏ hơn 3µm và tỷ số chiều dài chia chiều rộng lớn hơn 3:1.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số người	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	01	- Lập kế hoạch quan trắc môi trường - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Phân tích mẫu - Xử lý số liệu và trả lời kết quả
2	Trung cấp trở lên	01	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu

2.2. Vật tư

2.2.1. Vật tư tiêu hao

- Panh mũi thẳng.

- Giấy lọc đường kính 25mm: Sử dụng giấy lọc este của cellulose hoặc cellulose nitrat, kích thước lỗ lọc 0,8 - 1,2 μ m.

- Đầu lấy mẫu đường kính 25mm, loại mặt mờ, bầu lọc không tích điện, chiều dài của bầu lọc gấp 3 lần đường kính hiệu quả của giấy lọc.

- Khẩu trang chống bụi

- Găng tay y tế

- Xilanh

- Lam kính

- Lá kính

- Khẩu trang y tế

- Giấy

2.2.2. Hóa chất

- Axeton (C_3H_6O)

- Triacetin ($C_9H_{14}O_6$)

2.3. Trang thiết bị

- Bơm lấy mẫu: Lưu lượng 0,5 - 5,5 lít/phút, Có đồng hồ hiển thị hoặc hẹn giờ thời gian lấy mẫu.

- Giá 3 chân để đặt đầu lấy mẫu, có thể điều chỉnh được chiều cao và hướng.

- Kính hiển vi quang học tương phản pha:

+ Vật kính x40, độ phóng đại 400 - 600 lần.

+ Thị kính Walton - Beckett loại G - 22 đường kính 100 μ m.

+ Thước Micromet, dài 1mm chia vạch 2 μ m.

2.4. Chuẩn bị mẫu

2.4.1. Đối với QTKT lấy mẫu tại hiện trường

- Loại mẫu: mẫu không khí.

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của máy lấy mẫu và chuẩn lưu lượng máy bằng thiết bị chuẩn lưu lượng.

- Chuẩn bị dụng cụ cần thiết để lấy mẫu, bảo quản, vận chuyển.

- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc để quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp.

2.4.2. Đối với QTKT về thực hiện phân tích

- Kiểm tra tình trạng thiết bị phân tích mẫu.

- Chuẩn bị dụng cụ, hóa chất phân tích mẫu.

- Kiểm tra tình trạng mẫu: thể tích, số lượng, kí hiệu,... đạt yêu cầu.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Lập kế hoạch quan trắc môi trường	2
	Lấy mẫu tại hiện trường	
2	Phân tích mẫu	2
	Xử lý số liệu và trả lời kết quả	
3	Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ	9
	Lấy mẫu tại hiện trường	
4	Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu	3

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng xét nghiệm.

3. An toàn

- Sử dụng trang thiết bị bảo vệ cá nhân phù hợp khi lấy mẫu hiện trường và phân tích tại phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật phân tích mẫu và quy định an toàn của phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy định xử lý hóa chất của phòng thí nghiệm.

- Phòng thí nghiệm đảm bảo yêu cầu về hệ thống xử lý chất thải (khí, lỏng, rắn) và trang thiết bị phòng chống cháy nổ ...

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Chuẩn bị tại phòng thí nghiệm

- Lắp giấy lọc vào đầu lấy mẫu.
- Đặt đệm đỡ giấy lọc xuống phần đáy của đầu lấy mẫu.
- Dùng panh gấp giấy lọc đặt lên trên.
- Gắn với phần thân bầu lọc.
- Đậy phần nắp bầu lọc

4.1.2. Lấy mẫu

- Xác định vị trí lấy mẫu đại diện cho vị trí làm việc của người lao động, đầu lấy mẫu đặt ngang tầm hô hấp của công nhân, vuông góc với nguồn phát bụi.

- Nối ống dây cao su một đầu vào đầu lấy mẫu, một đầu vào bơm hút.
- Bật máy, chỉnh lưu lượng 2 lít/phút.
- Lấy mẫu ca làm việc, 2h thay giấy lọc hoặc đầu lấy mẫu 1 lần (thay 04 lần).
- Sau khi lấy mẫu ghi lại địa điểm, thời gian lấy mẫu, số mẫu.

4.1.3. Phân tích mẫu

- Giấy lọc sau khi lấy về được đặt vào đĩa Petri, mặt có bụi ở phía trên.
- Chuẩn bị một số lam kính và lá kính.
- Cắt 1/4 giấy lọc (chú ý không để mép cắt quăn).
- Dùng panh mũi phẳng gấp phần giấy lọc đã cắt đặt lên tiêu bản kính.
- Sử dụng hơi axeton để làm trong giấy lọc.
- Dùng triacetin để tạo độ tương phản cao nhất.
- Đậy lá kính lên.
- Mỗi lô 7 - 10 giấy lọc phải để lại 1 giấy lọc để làm mẫu trắng. Giấy lọc này cũng được xử lý như giấy lọc đã lấy mẫu.
- Khi soi trên tiêu bản kính hiển vi nếu mẫu trắng có trên 5 sợi/100 trường đếm thì mẫu đó phải bỏ đi.

- Đếm sợi amiăng

+ Nguyên tắc đếm: Chọn trường đếm một cách ngẫu nhiên, đo diện tích trường đếm dưới kính hiển vi, đếm các sợi có chiều dài hơn 5µm, chiều rộng nhỏ hơn 3µm và tỷ số chiều dài chia chiều rộng lớn hơn 3:1.

+ Đếm ít nhất 100 sợi hoặc 100 trường đếm tùy điều kiện nào đến trước. Tuy nhiên số sợi phải đếm ít nhất ở 20 trường đếm mặc dù số sợi vượt quá 100.

4.2. Nhận định kết quả

4.2.1. Tính toán kết quả

Nồng độ bụi amiăng được tính theo công thức sau:

$$C = \frac{A \cdot N}{a \cdot n \cdot r \cdot t}$$

Trong đó:

- C: Nồng độ sợi amiăng trong không khí (sợi/mL).
- A: Diện tích thu bụi trên giấy lọc (mm²).
- N: Số sợi amiăng đếm được (sợi).
- a: Diện tích trường đếm đo được trên kính hiển vi (mm²).
- n: Số trường đã đếm.
- r: Lưu lượng hút qua giấy lọc (mL/phút).
- t: Thời gian lấy mẫu (phút).

4.2.2. Báo cáo kết quả

- Đối chiếu kết quả tính toán với Quy chuẩn hiện hành.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.

4.3. Trả kết quả và lưu trữ hồ sơ

- Báo cáo kết quả được trả bằng bản điện tử hoặc bản cứng theo các biểu mẫu của quy định hiện hành.

- Lưu trữ các văn bản liên quan trong quá trình quan trắc: Kế hoạch quan trắc, biên bản lấy mẫu, báo cáo kết quả ...

5. Những sai sót và xử trí

Kiểm soát rủi ro và đưa ra phương án khắc phục theo hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025.

TT	Quá trình	Rủi ro	Khắc phục
1	Chuẩn bị mẫu	Hóa chất, vật tư hết hạn/hỏng	Kiểm tra hạn sử dụng/ mua hóa chất, vật tư mới
2	Lấy mẫu tại hiện trường	Thiếu, sót hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu hoặc hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu không phù hợp	Kiểm tra hóa chất, vật tư, dụng cụ, thiết bị lấy mẫu trước khi đi hiện trường
		Thiết bị trực trực bất thường/ không hoạt động	Mang thêm thiết bị dự phòng khi đi hiện trường
		Lấy mẫu không đúng kế hoạch	Kiểm tra và thống nhất kế hoạch quan trắc trước khi lấy mẫu
		Sự cố rủi ro gây ảnh hưởng đến quá trình quan trắc	Cán bộ phụ trách quan trắc phải giám sát và kiểm tra thường xuyên để xử trí kịp thời
3	Phân tích mẫu tại PTN	Thiết bị phân tích mẫu gặp sự cố đột ngột	Kiểm tra thiết bị phân tích, liên hệ nhà cung cấp để sửa chữa
4	Đánh giá kết quả	Tính toán sai kết quả	Kiểm tra công thức tính toán, đơn vị
		Đối chiếu Quy định, Quy chuẩn không thích hợp	Kiểm tra Quy định, Quy chuẩn trước khi áp dụng
5	Lưu trữ kết quả	Thiếu, thất lạc các văn bản liên quan đến quá trình quan trắc	Kiểm tra, lưu trữ văn bản liên quan sau mỗi bước tiến hành theo quy định

6. Tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra chất lượng

- Cán bộ thực hiện QTKT này phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về bằng cấp, chứng chỉ,... theo đúng quy định.

- Trang thiết bị cần phải thực hiện hiệu chuẩn, kiểm định, bảo dưỡng định kỳ theo đúng quy định.

- Đảm bảo đầy đủ vật tư, hóa chất theo yêu cầu quy trình kỹ thuật.

- Yêu cầu thực hiện theo quy trình của phòng thí nghiệm.

7. Tài liệu tham khảo

- QCVN 02/2019/BYT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi – Giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc.

- NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), Asbestos and other fibers by PCM, Method 7400, NIOSH, CDC, US, Fourth edition, Issue 2, 1994.

Quy trình kỹ thuật dịch vụ số 34:
XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ BỤI BÔNG (MẪU THỜI ĐIỂM)

1. Đại cương

1.1. Mục đích

Kỹ thuật này áp dụng để xác định nồng độ bụi bông trong không khí môi trường lao động, sử dụng thiết bị sàng thẳng đứng.

1.2. Định nghĩa

- Bụi bông: Là bụi trong không khí sinh ra trong quá trình xử lý, chế biến bông, có thể chứa một hỗn hợp của nhiều chất trong đó có chất xơ, vi khuẩn, nấm, đất cát, thuốc trừ sâu, các mảnh cây không phải bông và chất gây ô nhiễm khác có thể đã tích lũy cùng với bông trong quá trình trồng bông, sinh trưởng, thu hoạch và thời gian chế biến hoặc bảo quản.

- Bất kỳ sự có mặt của bụi trong quá trình xử lý, chế biến bông qua dệt hoặc đan các loại vải, trong các hoạt động khác hoặc các quy trình sản xuất bằng cách sử dụng sợi bông nguyên liệu hoặc chất thải và sản phẩm phụ của sợi bông từ các nhà máy sợi, dệt, may đều được coi là bụi bông.

1.3. Nguyên lý

Không khí được hút vào bộ đầu lấy mẫu là tấm sàng thẳng đứng có gắn cát-xét (cassette) chứa giấy lọc bằng một bơm hút. Tấm sàng thẳng đứng làm việc theo nguyên tắc tạo ra dòng khí lớp mỏng chậm trong đương tốc độ rơi của phân tử bụi ở điểm cuối trên của giải hô hấp. Các phân tử với tốc độ rơi lớn hơn tốc độ rơi này như sợi xơ vải, bụi bông bay và các loại bụi có đường kính khí động lớn hơn 15micromet và tỷ trọng bằng 1 sẽ không đi tới giấy lọc và như vậy sẽ không được lấy mẫu. Mẫu thu thập sẽ bao gồm tất cả bụi mịn trừ xơ vải và xấp xỉ tổng số bụi lắng đọng trong khí quản và phế nang. Mẫu thu thập được giữ lại trên giấy lọc. Cân giấy lọc trước và sau lấy mẫu. Dựa vào lượng bụi thu được và thể tích không khí đã lấy mẫu để tính nồng độ bụi bông trong không khí, đơn vị tính mg/m³.

2. Chuẩn bị

2.1. Người thực hiện

TT	Nhân lực	Số người	Nội dung công việc
1	Đại học trở lên	01	- Lập kế hoạch quan trắc môi trường - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Phân tích mẫu - Xử lý số liệu và trả lời kết quả
2	Trung cấp trở lên	01	- Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ - Lấy mẫu tại hiện trường
			- Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu

ĐUN

2.2. Vật tư

- Mỡ cát-xét 3 mảnh.
- Panh mũi thẳng
- Cát -xét 3 mảnh, 37mm.
- Giấy lọc đường kính 37mm: Giấy lọc được sử dụng là giấy PVC, cỡ lỗ lọc 5micromet và. Tấm đệm được đặt ở dưới giấy lọc trong cát-xét.
- Khẩu trang chống bụi
- Găng tay y tế
- Khẩu trang y tế
- Giấy

2.3. Thiết bị

- Máy lấy mẫu (bơm hút):
- + Máy lấy mẫu với lưu lượng khí được kiểm soát ở $7,4 \pm 0,2$ lít/phút.
- + Sàng thẳng đứng phải được làm sạch trước khi lấy mẫu.
- Cân: Sử dụng cân có độ nhạy tối thiểu 0,01mg.
- Tủ sấy có khả năng kiểm soát nhiệt độ.

2.4. Chuẩn bị mẫu

2.4.1. Đối với QTKT lấy mẫu tại hiện trường

- Loại mẫu: mẫu không khí.
- Kiểm tra tình trạng hoạt động của máy lấy mẫu và chuẩn lưu lượng máy bằng thiết bị chuẩn lưu lượng.
- Chuẩn bị dụng cụ cần thiết để lấy mẫu, bảo quản, vận chuyển.
- Tùy thuộc vào đặc điểm của cơ sở được thực hiện quan trắc để quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp.

2.4.2. Đối với QTKT về thực hiện phân tích

- Kiểm tra tình trạng thiết bị phân tích mẫu.
- Chuẩn bị dụng cụ, hóa chất phân tích mẫu.
- Kiểm tra tình trạng mẫu: thể tích, số lượng, kí hiệu,... đạt yêu cầu.

2.5. Phiếu chỉ định xét nghiệm

- Thực hiện theo yêu cầu quản lý nhà nước, nhu cầu các tổ chức cá nhân khác.

Đu

2.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật

TT	Nội dung công việc	Thời gian (giờ)
1	Lập kế hoạch quan trắc môi trường	0,5
	Lấy mẫu tại hiện trường	
2	Phân tích mẫu	1
	Xử lý số liệu và trả lời kết quả	
3	Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ	1
	Lấy mẫu tại hiện trường	
4	Chuẩn bị thiết bị, rửa dụng cụ, phân tích mẫu	2

2.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Tại cơ sở được quan trắc và tại phòng xét nghiệm.

3. An toàn

- Sử dụng trang thiết bị bảo vệ cá nhân phù hợp khi lấy mẫu hiện trường và phân tích tại phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật lấy mẫu và nghiêm chỉnh chấp hành quy định an toàn ngoài hiện trường.

- Thực hiện đúng, đủ quy trình kỹ thuật phân tích mẫu và quy định an toàn của phòng thí nghiệm.

- Thực hiện đúng, đủ quy định xử lý hóa chất của phòng thí nghiệm.

- Phòng thí nghiệm đảm bảo yêu cầu về hệ thống xử lý chất thải (khí, lỏng, rắn) và trang thiết bị phòng chống cháy nổ ...

4. Các bước tiến hành

4.1. Các bước thực hiện

4.1.1. Chuẩn bị tại phòng thí nghiệm

- Tháo cát-xét 3 mảnh.

- Đánh số vào cát-xét ở mảnh đỉnh và mảnh đáy .

- Đặt tấm đệm vào đáy cát-xét.

- Cân giấy lọc với độ chính xác 0,01mg (giấy lọc để trong buồng cân 24 giờ trước khi cân và không đòi hỏi sấy giấy lọc trước khi cân).

- Đặt giấy lọc vào cát-xét.

- Ghi trọng lượng giấy lọc vào sổ, khẳng định mẫu bằng cách sử dụng số ghi trên cát-xét.

- Lắp cát-xét đầy đủ, dùng lực tay để ép chặt các phần của cát-xét với nhau.

- Đậy nút vào đáy và đỉnh của cát-xét.
- Đặt giải băng co giãn vào cát-xét, che phủ khớp nối giữa phần trung tâm và 2 phần kia của cát-xét.
- Đặt cát-xét sang một bên cho đến khi dải băng co giãn khô thật sự.

4.1.2. Lấy mẫu

- Làm sạch các xơ vải bông ở bên ngoài mô tơ và tấm sàng.
- Lắp bộ sàng thẳng đứng vào vị trí lấy mẫu đã chọn ở trên với chiều cao mẫu đo 1,5 – 1,8m cách sàn nhà xưởng (chiều cao trong vùng hô hấp).
- Lắp cassette vào vòng sắt đệm của bộ sàng, vòng cát-xét ngấp vào vòng sắt đệm là 2,5cm sẽ làm cho cát-xét kín khít.
- Tháo nút đáy của cát-xét và lắp ống cao su từ bơm hút vào cát-xét.
- Bật máy.
- Ghi thời gian bắt đầu chạy, số cát-xét và số máy lấy mẫu.
- Tùy thuộc vào nồng độ bụi nơi sản xuất mà quyết định thời gian lấy mẫu phù hợp để đạt được lượng bụi phân tán đều trên giấy lọc, không bị quá tải gây giảm áp lực hút.
- Tới vị trí lấy mẫu tiếp theo thay giấy lọc hoặc đầu lấy mẫu khác.

- Mẫu chứng: với mỗi lô giấy lọc (7 mẫu bụi) cần có 1 mẫu thêm vào để làm mẫu chứng. Các mẫu chứng này cũng được bảo quản đúng như các mẫu bụi trừ một điểm là không được mở ra. Các giấy lọc chứng này được cân như giấy lọc thu bụi. Bất cứ sự khác nhau nào về trọng lượng của các giấy lọc chứng này cũng chỉ ra rằng quy trình bảo quản giấy lọc lấy mẫu có thể chưa đầy đủ và cũng nên đánh giá các nguyên nhân dẫn đến sự khác nhau đó, cần thiết phải điều chỉnh và thu thập thêm các mẫu bụi.

4.1.3. Phân tích mẫu

- Để mẫu đã lấy trong phòng cân 24h trước khi cân.
- Tháo vòng băng co giãn.
- Tháo mảnh đỉnh của cát-xét và nút đáy.
- Tháo giấy lọc khỏi cát-xét và cân với độ chính xác 0,01mg. Ghi trọng lượng dựa vào trọng lượng ban đầu.

4.2. Nhận định kết quả

4.2.1. Tính toán kết quả

a, Tính thể tích không khí lấy mẫu

Từ thời gian bắt đầu và kết thúc giai đoạn lấy mẫu, xác định khoảng thời gian lấy mẫu tính bằng phút. Thể tích không khí lấy mẫu được tính như sau:

V (lít) = Thời gian lấy mẫu (phút) x lưu lượng khí qua lỗ giới hạn (lít/phút).

Chú ý :

V phải tính theo điều kiện tiêu chuẩn

$$V_0 = \frac{298 \times V \times P}{\dots}$$

$$(273 + t) \cdot 10^2$$

Trong đó:

- V_0 : Thể tích không khí quy về điều kiện tiêu chuẩn (Lít).
- V : Thể tích không khí đã lấy mẫu (Lít) (= thời gian x lưu lượng)
- P : Áp suất không khí tại vị trí lấy mẫu, đo trong thời gian lấy mẫu (kPa).
- t : Nhiệt độ không khí tại vị trí lấy mẫu, đo trong thời gian lấy mẫu ($^{\circ}\text{C}$).

b, Tính nồng độ bụi

Các loại giấy lọc đều ít nhiều chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm. Để tránh sai số do độ ẩm gây ra cần sử dụng giá trị hiệu chỉnh K. Giá trị này được tính từ mẫu chứng:

$$K = \frac{(P1s - p1t) + (P2s - P2t)}{n}$$

Trong đó:

- $P1s$: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 sau lấy mẫu (mg).
- $P1t$: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 trước lấy mẫu (mg).
- $P2s$: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 sau lấy mẫu (mg).
- $P2t$: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 trước lấy mẫu (mg).

Giá trị K có thể >0 hoặc <0 .

Nếu $K > 0$ thì trọng lượng bụi phải trừ đi K. Nếu $K < 0$ thì trọng lượng bụi phải cộng với K.

- Nồng độ bụi trong không khí được tính theo công thức sau:

$$C = \frac{[(P' - P) \pm K] \times 1000}{V}$$

Trong đó:

- + C : Nồng độ bụi (mg/m^3).
- + P' : Trọng lượng giấy lọc sau khi lấy mẫu (mg).
- + P : Trọng lượng giấy lọc trước lấy mẫu (mg).
- + K : Giá trị hiệu chỉnh mẫu.
- + 1000: Hệ số quy đổi từ đơn vị lít ra đơn vị m^3 .
- + V : Thể tích không khí đã lấy mẫu (lít).

4.2.2. Báo cáo kết quả

- Đối chiếu kết quả tính toán với Quy chuẩn hiện hành.
- Lập báo cáo tổng kết và đưa ra giải thích/ nhận xét dựa trên kết quả tính toán và đặc điểm tại thời điểm quan trắc.