

Mục lục

Trang

Lời nói đầu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	8
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	10
4 Quy định chung	14
5 Khảo sát tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình)	16
5.1 Các giai đoạn, thành phần công việc.....	16
5.2 Công tác chuẩn bị.....	17
5.3 Khảo sát sơ bộ	18
5.4 Khảo sát chi tiết.....	20
5.5 Công tác đo đạc	21
5.6 Khảo sát tình trạng kỹ thuật của nền và móng.....	22
5.7 Khảo sát tính trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng của nhà và công trình.....	26
5.7.1 Khảo sát kết cấu bê tông và bê tông cốt thép	26
5.7.2 Khảo sát kết cấu khối xây.....	31
5.8.3 Khảo sát kết cấu thép, kết cấu liên hợp thép – bê tông và kết cấu nhôm	32
5.8.4 Khảo sát kết cấu mặt dựng.....	36
5.8.5 Khảo sát các bộ phận của nhà và công trình	38
5.8.6 Tải trọng và tác động	40
5.8.7 Tính toán kiểm tra kết cấu và các cấu kiện của nó.....	41
5.8.8 Lập báo cáo khảo sát	42
6 Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà và công trình	43
6.1 Quy định chung.....	43
6.2 Quan trắc tổng thể tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình).....	44
6.3 Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong trình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm.....	44
6.4 Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong phạm vi ảnh hưởng của xây dựng mới, cải tạo hoặc tác động tự nhiên-nhân tạo.....	45
6.5 Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) đặc biệt	45

7 An toàn lao động khi khảo sát	46
Phụ lục A (tham khảo) Đánh giá thống kê cường độ bê tông	48
Phụ lục B (tham khảo) Hệ số trọng lượng của kim loại và sản phẩm kim loại	51
Phụ lục C (tham khảo) Các phương pháp kiểm tra chất lượng các liên kết hàn của kết cấu	53
Phụ lục D (tham khảo) Các khuyết tật và hưng hỏng trong kết cấu và ảnh hưởng của chúng đến tình trạng	
Phụ lục E (tham khảo) Mẫu kết luận (định kỳ) theo giai đoạn quan trắc tổng thể tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình)	61
Phụ lục F (tham khảo) Mẫu hồ sơ của nhà (công trình) khi quan trắc tổng thể nhà (công trình)	63
Phụ lục G (tham khảo) Mẫu kết luận (định kỳ) về quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm	64
Phụ lục H (tham khảo) Mẫu kết luận (thường xuyên) về quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong phạm vi ảnh hưởng của xây dựng mới, tác động tự nhiên – nhân tạo.....	66
Phụ lục I (tham khảo) Mẫu kết luận (định kỳ) theo giai đoạn quan trắc tổng thể tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình)	68
Thư mục tài liệu tham khảo	70

Lời nói đầu

TCVN xxxxx:202x được xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo SP 13-102-2003 và GOST 31937-2024.

TCVN xxxx:202x do Viện Khoa học công nghệ xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Nhà và công trình – Nguyên tắc khảo sát kết cấu chịu lực

Buildings and constructions – Rules of inspection load-bearing structures

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này áp dụng để kiểm tra tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) và thực hiện các công việc về cải tạo, sửa chữa lớn và tháo dỡ nhà và công trình.

1.2 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với các công việc và thành phần công việc về thu thập thông tin cần thiết để đánh giá tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình).

1.3 Tiêu chuẩn này áp dụng để tiến hành các công việc sau:

- a) Khảo sát tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) để đánh giá khả năng tiếp tục sử dụng an toàn chúng hoặc đánh giá sự cần thiết phải phù hợp với các yêu cầu quy định (khôi phục) và gia cường kết cấu;
- b) Khảo sát nhằm mục đích xác định khả năng chịu lực của các kết cấu xây dựng và đất nền khi cần thiết;
- c) Khảo sát nhằm mục đích xác định dữ liệu ban đầu để lập đồ án phá dỡ (tháo dỡ) và xác định khối lượng phế thải tháo dỡ (phá dỡ) nhà;
- d) Khảo sát tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) để đánh giá khả năng tiếp tục sử dụng an toàn hoặc cần phải phục hồi và gia cường kết cấu của chúng;
- e) Quan trắc các kết cấu chịu lực của nhà (công trình) cần cải tạo trong giai đoạn cải tạo;
- f) Quan trắc tổng thể tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) để làm rõ đối tượng mà kết cấu của chúng đã bị thay đổi trạng thái ứng suất – biến dạng và yêu cầu cần phải được khảo sát tình trạng kỹ thuật;
- g) Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong phạm vi ảnh hưởng của việc xây dựng và tác động tự nhiên-nhân tạo để đảm bảo sử dụng an toàn các nhà và công trình này;
- h) Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong tình trạng làm việc hạn chế để đánh giá tình trạng kỹ thuật hiện tại của chúng và cảnh báo việc xảy ra tình trạng nguy hiểm;
- i) Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) đặc biệt, trong đó có nhà (công trình) cao và nhà nhịp lớn để kiểm tra tình trạng của các kết cấu chịu lực.

1.4 Tiêu chuẩn này không quy định các yêu cầu về thiết kế.

1.5 Tiêu chuẩn này không áp dụng đối với các loại khảo sát và quan trắc tình trạng kỹ thuật có mục đích

khác với những điều nêu trên như: công trình giao thông, công trình thủy lợi và công trình khai khoáng, đường ống cấp nước chính, công trình ngầm, và các công trình khai thác khoáng sản hay các công việc trong điều kiện ngầm dưới đất, cũng như các công việc liên quan đến giám định tư pháp xây dựng.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 141, *Xi măng pooc lăng – Phương pháp phân tích hóa học*

TCVN 197-1, *Vật liệu kim loại – Thử kéo – Phần 1: Phương pháp thử ở nhiệt độ phòng*

TCVN 1548, *Kiểm tra không phá hủy mối hàn – Phương pháp siêu âm*

TCVN 1811, *Thép và gang – Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử để xác định thành phần hóa học*

TCVN 1916, *Bu lông, vít, vít cấy và đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật*

TCVN 2737, *Tải trọng và tác động*

TCVN 3112, *Bê tông – Phương pháp xác định khối lượng riêng và độ rỗng*

TCVN 3113, *Bê tông – Phương pháp xác định độ hút nước*

TCVN 3115, *Bê tông – Phương pháp xác định khối lượng thể tích*

TCVN 3116, *Bê tông – Phương pháp xác định độ chống thấm nước – Phương pháp vết thấm*

TCVN 3121-11, *Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 11: Xác định cường độ uốn và nén của vữa đóng rắn*

TCVN 4398, *Thép và sản phẩm thép – Vị trí lấy mẫu, chuẩn bị phiêi mẫu và mẫu thử cơ tính*

TCVN 4453, *Kết cấu bê tông cốt thép – Quy phạm thi công và nghiệm thu*

TCVN 5308, *Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng*

TCVN 5401, *Thử phá hủy mối hàn vật liệu kim loại – Thử uốn*

TCVN 5402, *Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại – Thử va đập – Vị trí mẫu thử, hướng rãnh khía và kiểm tra*

TCVN 5403, *Mối hàn – Phương pháp thử kéo*

TCVN 5573, *Thiết kế kết cấu khối xây*

TCVN 5574, *Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép*

TCVN 5575, *Thiết kế kết cấu thép*

TCVN 6355-1, *Gạch xây – Phương pháp thử – Phần 1: Xác định cường độ nén*

TCVN 6407, *Mũ an toàn công nghiệp*

TCVN 8310, *Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại – Thử kéo ngang*

- TCVN 8311, *Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại – Thử kéo dọc kim loại mối hàn trên mối hàn nóng chảy*
- TCVN 8498, *Thép và gang – Xác định hàm lượng niken. Phương pháp quang phổ Dimetylglyoxim*
- TCVN 8499, *Thép và gang – Xác định hàm lượng niken – Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa*
- TCVN 8500, *Thép – Xác định hàm lượng bo – Phương pháp quang phổ curcumin*
- TCVN 8501, *Thép – Xác định hàm lượng bo – Phương pháp quang phổ curcumin sau chưng cất*
- TCVN 8502, *Thép và gang – Xác định hàm lượng coban – Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa*
- TCVN 8503, *Thép và gang – Xác định hàm lượng molipden – Phương pháp quang phổ thiocyanate*
- TCVN 8504, *Thép và gang – Xác định hàm lượng mangan – Phương pháp quang phổ*
- TCVN 8505, *Thép và gang – Xác định hàm lượng mangan – Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa*
- TCVN 8506, *Thép và gang – Xác định hàm lượng titan – Phương pháp quang phổ diantipyrylmetan*
- TCVN 8507-3, *Thép – Xác định hàm lượng molipden, niobi và vonfram trong thép hợp kim – Phương pháp quang phổ phát xạ nguyên tử plasma cảm ứng – Phần 3: Xác định hàm lượng vonfram*
- TCVN 8508, *Thép và gang – Xác định hàm lượng vanadi – Phương pháp quang phổ n-bpha*
- TCVN 8509, *Thép và gang – Xác định hàm lượng vanadi – Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa*
- TCVN 8510, *Thép và gang – Xác định hàm lượng asen – Phương pháp quang phổ*
- TCVN 8511, *Thép và gang – Xác định hàm lượng nhôm – Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa*
- TCVN 8512, *Thép và gang – Xác định hàm lượng crom – Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa*
- TCVN 8513, *Thép và gang – Xác định hàm lượng đồng – Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa*
- TCVN 8514, *Thép và gang – Xác định hàm lượng đồng – Phương pháp quang phổ 2,2-diquinol*
- TCVN 8515, *Thép và gang – Xác định hàm lượng cacbon tự do – Phương pháp hấp thụ hồng ngoại sau khi đốt trong lò cảm ứng*
- TCVN 8516-1, *Thép và gang – Xác định hàm lượng silic tổng – Phương pháp quang phổ phức bị khử molipdisilicat – Phần 1: Hàm lượng silic trong phạm vi 0,05 % và 1,0 %*
- TCVN 8516-2, *Thép và gang – Xác định hàm lượng silic tổng – Phương pháp quang phổ phức bị khử molipdosilicat – Phần 2: Hàm lượng silic trong phạm vi 0,01 % và 0,05 %*
- TCVN 8517, *Thép và gang – Xác định hàm lượng photpho – Phương pháp quang phổ photphovanadomolipdat*

TCVN xxxx:202x

TCVN 8518, *Thép và gang – Xác định hàm lượng lưu huỳnh – Phương pháp hấp thụ hồng ngoại sau khi đốt trong lò cảm ứng*

TCVN 8519, *Thép và gang – Xác định hàm lượng lưu huỳnh – Phương pháp quang phổ phức xanh metylen*

TCVN 8520, *Thép và gang – Xác định hàm lượng lưu huỳnh cao – Phương pháp hấp thụ hồng ngoại sau khi đốt trong lò cảm ứng*

TCVN 8521, *Thép và gang – Xác định hàm lượng cacbon tổng – Phương pháp hấp thụ hồng ngoại sau khi đốt trong lò cảm ứng*

TCVN 9334, *Bê tông nặng – Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nảy*

TCVN 9356, *Kết cấu bê tông cốt thép – Phương pháp điện từ xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính cốt thép trong bê tông*

TCVN 9386-1, *Thiết kế kết cấu chịu động đất – Phần 1: Quy định chung, tác động động đất và quy định cho nhà*

TCVN 12002, *Kết cấu thép xây dựng – Chế tạo và kiểm tra chất lượng*

TCVN 12251, *Bảo vệ chống ăn mòn cho kết cấu xây dựng*

TCVN 12252, *Bê tông – Phương pháp xác định cường độ bê tông trên mẫu lấy từ kết cấu*

TCVN 10303, *Bê tông – Kiểm tra và đánh giá cường độ chịu nén*

TCVN 13536, *Bê tông – Phương pháp siêu âm xác định cường độ chịu nén*

TCVN 13537, *Bê tông – Phương pháp siêu âm xác định khuyết tật*

TCVN 14104, *Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Nguyên tắc đảm bảo khả năng chịu lửa và khả năng bảo toàn sau cháy*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

An toàn cơ học của nhà (công trình) (mechanical safety of building (construction))

Tình trạng của các kết cấu xây dựng và nền của nhà (công trình) mà trong đó không có rủi ro không chấp nhận được liên quan tới việc gây thiệt hại cho tính mạng hoặc sức khỏe của con người, tài sản, môi trường, tính mạng và sức khỏe của động vật và thực vật do sự phá hủy hoặc mất ổn định của nhà (công trình hoặc các phần của chúng).

3.2

An toàn sử dụng của nhà (công trình) (serviceability safety of building (construction))

Tính chất tổng hợp của một đối tượng ngăn cản nó chuyển sang tình trạng nguy hiểm, được xác định bởi: giải pháp thiết kế và mức độ thực hiện thực tế của nó trong quá trình xây dựng; dự trữ còn lại hiện tại và tình trạng kỹ thuật của đối tượng; mức độ thay đổi của đối tượng (lão hóa vật liệu, tái thiết, quy hoạch lại, mở rộng, cải tạo, sửa chữa lớn và tương tự) và môi trường xung quanh có đặc điểm tự nhiên cũng như nhân tạo.

3.3**Cải tạo nhà** (reconstruction of building)

Tổ hợp các công việc xây dựng và các biện pháp tổ chức - kỹ thuật liên quan đến sự thay đổi các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật (tải trọng, bố trí mặt bằng; hình khối xây dựng và tổng diện tích nhà, trang bị kỹ thuật) với mục đích thay đổi các điều kiện sử dụng, hạn chế tối đa chi phí sửa chữa do hao mòn vật lý (hữu hình) và vô hình, đạt được mục đích sử dụng mới của nhà.

3.4**Chỉ tiêu sử dụng của nhà** (serviceability criteria of building)

Tập hợp các đặc trưng kỹ thuật, mặt bằng - hình khối, vệ sinh dịch tễ, kinh tế và thẩm mỹ của nhà, tạo nên chất lượng sử dụng của nó.

3.5**Đánh giá tình trạng kỹ thuật** (technical condition assessment)

Việc xác định mức độ hư hỏng và mức tình trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng hoặc của nhà (công trình) về tổng thể trên cơ sở so sánh các giá trị thực tế của các dấu hiệu được đánh giá định lượng với các giá trị của các dấu hiệu đó được quy định trong thiết kế hoặc tiêu chuẩn.

3.6**Điều kiện sử dụng bình thường** (normal serviceability condition)

Điều kiện sử dụng của kết cấu hoặc của nhà về tổng thể, được thực hiện phù hợp với các điều kiện sinh hoạt hoặc công nghệ quy định trong tiêu chuẩn hoặc trong thiết kế.

[TCVN 5574:2018]

3.7**Gia cường** (strengthening, retrofit)

Tổ hợp các biện pháp để đảm bảo tăng khả năng chịu lực và các tính chất sử dụng của kết cấu hoặc của nhà và công trình về tổng thể so với tình trạng thực tế hoặc các chỉ tiêu thiết kế.

3.8**Hao mòn vật lý (hữu hình) của nhà** (physical deterioration of the building)

Sự suy giảm của các chỉ tiêu kỹ thuật và các chỉ tiêu sử dụng liên quan tới chúng của nhà, gây bởi các nguyên nhân khách quan.

3.9**Hao mòn vô hình của nhà** (obsolescence of building)

Sự sai lệch dần dần (theo thời gian) của các chỉ tiêu sử dụng cơ bản so với mức hiện tại của các yêu cầu kỹ thuật về sử dụng nhà).

3.10**Kết cấu chịu lực** (load-bearing structures)

Kết cấu xây dựng chịu tải trọng và tác động sử dụng và đảm bảo ổn định tổng thể của nhà.

3.11

Khảo sát tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) (inspection of technical condition of building (construction))

Loại khảo sát kỹ thuật mà trong đó có tổ hợp các biện pháp về xác định và đánh giá các giá trị thực tế của các thông số được kiểm tra đặc trưng cho khả năng làm việc của đối tượng khảo sát và quyết định khả năng sử dụng tiếp theo, cải tạo hoặc sự cần thiết phải khôi phục, gia cường, sửa chữa, tháo dỡ và bao gồm khảo sát đất nền và kết cấu xây dựng để phát hiện sự thay đổi các tính chất của đất, các hư hỏng về biến dạng, khuyết tật của kết cấu chịu lực và bao che và xác định khả năng chịu lực thực tế của chúng.

3.12

Khôi phục (....)

Tổ hợp các biện pháp nhằm đảm bảo đưa chất lượng sử dụng của các kết cấu (đã được xếp vào mức tình trạng làm việc hạn chế) đến mức tình trạng ban đầu của chúng được xác định bởi các yêu cầu tương ứng của các tiêu chuẩn tại thời điểm thiết kế kết cấu khôi phục đối tượng.

3.13

Khuyết tật (defect), **hư hỏng** (damage)

Sự không phù hợp riêng biệt của kết cấu xây dựng với một thông số nào đó đã quy định bởi đồ án thiết kế hoặc tiêu chuẩn dẫn đến làm giảm tình trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng hoặc nhà (công trình).

3.14

Mức tình trạng kỹ thuật (technical condition category)

Mức độ thỏa mãn điều kiện sử dụng và đảm bảo an toàn cơ học của kết cấu xây dựng hoặc của nhà (công trình) về tổng thể, cũng như đất nền đã được quy định phụ thuộc vào tỉ lệ giảm khả năng chịu lực và các đặc trưng sử dụng-

3.15

Nâng cấp (innovation)

Trường hợp riêng của cải tạo nhà nhằm thay đổi và làm mới lại các giải pháp mặt bằng - hình khối và kiến trúc của nhà hiện hữu và nâng cấp các thiết bị kỹ thuật đã cũ để phù hợp với các yêu cầu theo các tiêu chuẩn hiện hành về thẩm mỹ đối với các điều kiện sống và các thông số sử dụng của nhà ở và nhà công nghiệp.

3.16

Sửa chữa định kỳ (periodic repair)

Tổ hợp các biện pháp xây dựng và tổ chức - kỹ thuật với mục đích khắc phục hư hỏng và khuyết tật (phục hồi khả năng làm việc) của các bộ phận của nhà và duy trì các chỉ tiêu sử dụng ở mức bình thường.

3.17

Sửa chữa lớn (restoration)

Tổ hợp các biện pháp xây dựng và tổ chức - kỹ thuật để khắc phục hao mòn hữu hình và vô hình mà

không thay đổi các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật chính của nhà hoặc công trình, bao gồm cả thay thế từng cấu kiện riêng rẽ và hệ thống thiết bị kỹ thuật trong trường hợp cần thiết.

3.18

Thông số động của nhà (công trình) (dynamic parameters of building (construction))

Các thông số của nhà (công trình), đặc trưng cho các tính chất động lực của chúng, bao gồm chu kỳ và số gia tần số riêng của dao động cơ bản, các hàm số của đối tượng, các bộ phận và cấu kiện của chúng, v.v.

3.19

Tiêu chí đánh giá tình trạng kỹ thuật (assessment criterion of technical condition)

Các giá trị định tính hoặc định lượng đã quy định trong thiết kế hoặc tiêu chuẩn của thông số đặc trưng cho sự chuyển sang trạng thái giới hạn và các đặc trưng quy định khác của kết cấu xây dựng, tính chất của vật liệu, đất nền.

3.20

Tính toán kiểm tra (verification)

Tính toán kết cấu hiện hữu và/hoặc đất nền theo các tiêu chuẩn thiết kế hiện hành với việc đưa vào tính toán các thông số thu được trong quá trình khảo sát: các thông số hình học của kết cấu, cường độ của vật liệu xây dựng và đất nền, tải trọng tác dụng, sơ đồ tính chính xác hóa có kể đến các khuyết tật và hư hỏng.

3.21

Tình trạng bình thường (normal technical condition)

Mức tình trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng hoặc nhà và công trình về tổng thể mà trong đó các giá trị định tính và định lượng của các thông số của tất cả các tiêu chí đánh giá tình trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng của nhà (công trình), bao gồm cả tình trạng đất nền, phù hợp với các giá trị quy định trong hồ sơ thiết kế và tiêu chuẩn hiện hành tại thời điểm khảo sát.

3.22

Tình trạng còn khả năng làm việc (operational technical condition)

Mức tình trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng hoặc nhà (công trình) về tổng thể mà trong đó một vài thông số trong số các thông số đánh giá được kiểm tra không thỏa mãn các yêu cầu của thiết kế hoặc tiêu chuẩn, nhưng các vi phạm này (ví dụ như vi phạm các yêu cầu về tính biến dạng, về khả năng chống nứt (trong bê tông cốt thép)) trong các điều kiện sử dụng cụ thể không dẫn đến vi phạm khả năng làm việc và khả năng chịu lực cần thiết của kết cấu và đất nền có kể đến ảnh hưởng của các khuyết tật và hư hỏng, cũng như an toàn cơ học của nhà (công trình) vẫn được đảm bảo.

3.23

Tình trạng làm việc hạn chế (limited operational technical condition)

Mức tình trạng kỹ thuật của kết cấu hoặc nhà (công trình) về tổng thể, bao gồm cả tình trạng đất nền, mà trong đó có độ nghiêng, khuyết tật và hư hỏng dẫn đến làm giảm khả năng chịu lực và/hoặc khả năng chịu lực được khẳng định bằng tính toán kiểm tra là không đủ, nhưng không có nguy hiểm sụp đổ bất ngờ, mất ổn định hoặc lật và kết cấu vẫn làm việc theo chức năng của nó khi kiểm soát được

tình trạng, thời hạn sử dụng và điều kiện sử dụng của nó.

3.24

Tình trạng nguy hiểm (emergency technical condition)

Mức tình trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng hoặc nhà (công trình) về tổng thể, bao gồm cả tình trạng của đất nền, được đặc trưng bởi sự hư hỏng và biến dạng chứng tỏ sự mất khả năng chịu lực và nguy hiểm sụp đổ và/hoặc đặc trưng bởi độ nghiêng mà có thể gây nên mất ổn định của đối tượng.

3.25

Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm (monitoring of technical condition of building and construction located in limited operational technical condition or emergency technical condition)

Hệ thống theo dõi và kiểm tra được thực hiện theo một đề cương nhất định để theo dõi mức độ thay đổi các thông số của tình trạng kỹ thuật của đối tượng và trong trường hợp cần thiết quyết định biện pháp ngăn ngừa đối tượng sụp đổ hoặc lật, tác dụng trước thời điểm đối tượng chuyển sang tình trạng làm việc hạn chế.

3.26

Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong phạm vi ảnh hưởng của xây dựng và tác động tự nhiên-nhân tạo (monitoring of technical condition of building and construction located in limited operational technical or emergency technical condition)

Hệ thống theo dõi và kiểm tra được thực hiện theo một đề cương nhất định đối với các đối tượng nằm trong phạm vi ảnh hưởng của xây dựng và tác động tự nhiên-nhân tạo để kiểm tra tình trạng kỹ thuật của chúng và có biện pháp kịp thời về khắc phục các yếu tố tiêu cực xuất hiện dẫn tới làm suy giảm tình trạng kỹ thuật.

3.27

Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) đặc biệt (monitoring of technical condition of unique building and construction)

Hệ thống theo dõi và kiểm tra được thực hiện theo một đề cương nhất định để đảm bảo hoạt động an toàn của nhà (công trình) đặc biệt nhờ phát hiện kịp thời ở giai đoạn sớm xu hướng thay đổi bất lợi trạng thái ứng suất – biến dạng của kết cấu và đất nền hoặc sự nghiêng mà dẫn tới làm cho đối tượng chuyển sang tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm, cũng như để thu thập dữ liệu cần thiết để lập biện pháp khắc phục các hiện tượng hoặc quá trình bất lợi đã phát hiện.

4 Quy định chung

4.1 Việc khảo sát và quan trắc nhà (công trình) phải được thực hiện bởi các tổ chức có thiết bị, dụng cụ cần thiết và các chuyên gia có kinh nghiệm.

4.2 Sự cần thiết phải tiến hành các công tác khảo sát, khối lượng công việc, thành phần và đặc điểm của chúng phụ thuộc vào nhiệm vụ cụ thể đề ra.

4.3 Việc khảo sát, và khi cần thiết, cả việc quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) được tiến hành:

- Khi hết thời hạn sử dụng theo thiết kế của công trình hoặc thời hạn sử dụng an toàn đã ghi trong báo cáo (kết luận) dựa trên kết quả khảo sát lần trước đó;
- Để lập đề án cải tạo và sửa chữa lớn;
- Khi phát hiện các khuyết tật, hư hỏng và biến dạng trong quá trình sử dụng nhà (công trình) mà có thể ảnh hưởng tới an toàn của đối tượng;
- Sau hậu quả của đám cháy, thiên tai, sự cố liên quan tới đe dọa sụp đổ nhà (công trình) hoặc các kết cấu xây dựng riêng biệt của nó, trong đó có sự phá hoại của chúng có thể dẫn tới sụp đổ lũy tiến;
- Khi nhà (công trình) rơi vào phạm vi ảnh hưởng của xây dựng mới, cải tạo hoặc tác động tự nhiên – nhân tạo;
- Theo yêu cầu của chủ sở hữu đối tượng;
- Để đưa ra quyết định về khả năng tiếp tục sử dụng hoặc phá dỡ (tháo dỡ) nhà (công trình) hoặc các phần của nó;
- Để lập đề án phá dỡ (tháo dỡ) nhà (công trình) hoặc các phần của nó;
- Khi thay đổi mục đích sử dụng nhà (công trình);
- Theo yêu cầu kiểm định của các tổ chức, cơ quan có thẩm quyền.

4.4 Khảo sát và quan trắc tình trạng kỹ thuật nhà (công trình) được tiến hành phù hợp với nhiệm vụ kỹ thuật và khi cần thiết thì phù hợp với đề cương đã được dự kiến trước, trong đó có xác định thành phần và khối lượng công việc. Đề cương được thống nhất với người đặt hàng.

4.5 Việc đánh giá mức tình trạng kỹ thuật của các kết cấu xây dựng, nhà (công trình), bao gồm cả đất nền, được tiến hành dựa trên các kết quả khảo sát, và khi cần thiết dựa trên tính toán kiểm tra được thực hiện theo các tiêu chuẩn hiện hành phụ thuộc vào loại đối tượng. Theo đánh giá này, kết cấu xây dựng, nhà (công trình), bao gồm cả đất nền, được chia ra các mức tình trạng: tình trạng bình thường, tình trạng còn khả năng làm việc, tình trạng làm việc hạn chế và tình trạng nguy hiểm.

Đối với kết cấu xây dựng, nhà (công trình), bao gồm cả đất nền, nằm trong tình trạng bình thường hoặc tình trạng còn khả năng làm việc thì có thể không hạn chế việc sử dụng dưới các tải trọng và tác động thực tế. Khi đó, đối với các kết cấu nằm trong tình trạng còn khả năng làm việc có thể có các yêu cầu khảo sát định kỳ trong quá trình sử dụng.

Đối với tình trạng làm việc hạn chế của kết cấu xây dựng, nhà (công trình), bao gồm cả đất nền, phải kiểm soát tình trạng của chúng, thực hiện các biện pháp khôi phục hoặc gia cường kết cấu xây dựng và/hoặc đất nền và quan trắc tình trạng kỹ thuật (khi cần thiết).

Không được phép sử dụng nhà (công trình) nằm trong tình trạng nguy hiểm của kết cấu xây dựng, bao gồm cả đất nền. Khi đó, cần xác định và thực hiện các biện pháp ngăn sụp đổ. Trước khi đưa kết cấu xây dựng vào tình trạng còn khả năng làm việc thì phải xác định chế độ quan trắc bắt buộc.

4.6 Khi trong thời gian khảo sát phát hiện các khuyết tật (hư hỏng) của các kết cấu xây dựng mà có thể dẫn tới suy giảm đột ngột khả năng chịu lực của chúng, sự sụp đổ các kết cấu xây dựng riêng biệt hoặc vi phạm sự làm việc bình thường của thiết bị, độ nghiêng có khả năng dẫn tới mất ổn định nhà (công trình) (tình trạng nguy hiểm), cũng như dẫn tới việc không tuân thủ các yêu cầu an toàn cơ học,

thì phải thông báo tình hình hiện tại, bao gồm cả bằng văn bản, cho người đặt hàng tiến hành khảo sát và khi có thể thì cả chủ sở hữu công trình và những người khác có liên quan.

4.7 Khi khảo sát nhằm mục đích xác định khối lượng phế thải tháo dỡ (phà dỡ) nhà (công trình) cho phép không cần thực hiện khảo sát chi tiết (bằng thiết bị), trừ việc phải đo đạc các thông số hình học cần thiết cho mục đích khảo sát của nhà (công trình), kết cấu, thiết bị, các bộ phận của chúng và các nút.

4.8 Khi tiến hành khảo sát nhà (công trình) nhằm mục đích khôi phục hồ sơ thiết kế bị thất lạc cần khảo sát toàn bộ nhà (công trình).

4.9 Hồ sơ kỹ thuật khẳng định an toàn sử dụng và sự phù hợp của hồ sơ thi công có thể được khôi phục dựa trên kết quả khảo sát tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) trong khuôn khổ sử dụng đối tượng về tổng thể hoặc một phần.

4.10 Khi khảo sát và quan trắc, sử dụng các phương tiện đo và thử nghiệm đảm bảo đúng quy định. Khi sử dụng các loại phương tiện đo đạc mới, phương tiện thử nghiệm mới và các phương pháp sử dụng thì chúng cần được kiểm tra theo quy định.

4.11 Khi thực hiện các công việc về khảo sát và quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) phải tuân thủ kỹ thuật an toàn phù hợp với Điều 7 và các tiêu chuẩn có liên quan.

5 Khảo sát tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình)

5.1 Các giai đoạn, thành phần công việc

5.1.1 Thông thường, việc khảo sát các kết cấu xây dựng của nhà và công trình được tiến hành theo 3 giai đoạn liên quan với nhau:

- Công tác chuẩn bị tiến hành khảo sát;
- Khảo sát sơ bộ (trực quan);
- Khảo sát chi tiết (bằng dụng cụ, thiết bị) khi cần thiết.

5.1.2 Mục đích của khảo sát tình trạng kỹ thuật nhà (công trình) là xác định tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) và các bộ phận của chúng; thu được đánh giá định lượng các chỉ tiêu chất lượng thực tế của đất nền, kết cấu xây dựng có kể đến các thay đổi xảy ra theo thời gian để xác định khả năng tiếp tục sử dụng hoặc khi cần thiết xác định thành phần và khối lượng công việc phục vụ sửa chữa lớn hoặc cải tạo.

5.1.3 Khi khảo sát tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình), các thông tin thu thập được phải đủ để có cơ sở ra quyết định về khả năng tiếp tục sử dụng chúng.

5.1.4 Khi khảo sát tình trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng của nhà (công trình), tùy thuộc vào nhiệm vụ đề ra trong nhiệm vụ khảo sát, đối tượng khảo sát có thể là:

- Đất nền, sàn trên nền đất, móng, bao gồm cả cọc, đài cọc, dầm móng;
- Sự có mặt và tình trạng nước ngầm, lớp chống thấm nước của phần ngầm của nhà (công trình);
- Tường, cột, trụ, khung tường;
- Sàn các tầng và sàn mái (kể cả dầm, vòm, giàn vì kèo và giàn đỡ vì kèo, bản, xà gồ), v.v.

- Ban công, cầu thang;
- Dầm và giàn đỡ cầu trục;
- Kết cấu lấy sáng (cửa thiên đỉnh, cửa trời, v.v.);
- Các mối nối, nút, liên kết các kết cấu với nhau, biện pháp liên kết và kích thước gối tựa;
- Lớp chống thấm nước của phần ngầm của nhà (công trình);
- Các kết cấu xây dựng khác và các cấu kiện của chúng.

Theo nhiệm vụ và đề cương khảo sát, việc khảo sát có thể là khảo sát lựa chọn, bao gồm cả phần kết cấu nhà (công trình).

5.2 Công tác chuẩn bị

5.2.1 Công tác chuẩn bị được tiến hành nhằm mục đích: làm quen với đối tượng khảo sát, các giải pháp mặt bằng – hình khối và giải pháp kết cấu, dữ liệu khảo sát địa chất công trình; thu thập và phân tích hồ sơ thiết kế và thi công, hồ sơ về sử dụng và sửa chữa, các kết quả khảo sát trước đó; lập đề cương công việc khi cần thiết trên cơ sở nhiệm vụ kỹ thuật của khách hàng. Nhiệm vụ kỹ thuật được lập bởi khách hàng hoặc tổ chức thiết kế và, có thể, có sự tham gia của tổ chức khảo sát. Nhiệm vụ kỹ thuật được khách hàng phê duyệt, thống nhất với tổ chức thực hiện và, khi cần thiết, với tổ chức thiết kế - đơn vị lập dự thảo nhiệm vụ.

5.2.2 Kết quả tiến hành công tác chuẩn bị là thu thập và phân tích các tài liệu sau(sự đầy đủ được quyết định bởi loại khảo sát):

- Mặt bằng từng tầng, hồ sơ kỹ thuật của nhà (công trình);
- Biên bản quan sát xem xét nhà (công trình) của người của tổ chức quản lý nhà;
- Biên bản, báo cáo, kết luận các lần quan sát xét, khảo sát nhà (công trình) trước đó;
- Hồ sơ thiết kế và thi công nhà (công trình);
- Thông tin, kể cả về quy hoạch lại, tài thiết, cải tạo, sửa chữa lớn và tương tự;
- Mặt bằng địa chất và mặt bằng trắc đạc;
- Dữ liệu khảo sát địa chất công trình;
- Biên bản thỏa thuận với khách hàng về trình tự tiếp cận các kết cấu và trang thiết bị cần khảo sát, và tương tự;
- Hồ sơ khác.

5.2.3 Trên cơ sở các dữ liệu do khách hàng cung cấp cần:

a) Xác định:

- Tác giả thiết kế (khi có thể);
- Năm lập thiết kế (khi có thể);
- Sơ đồ kết cấu của nhà (công trình);

- Các thông tin về các kết cấu đã sử dụng trong thiết kế;
 - Sơ đồ lắp dựng của các cấu kiện lắp ghép, thời gian chế tạo chúng (khi có thể);
 - Thời gian thi công nhà;
 - Các kích thước hình học của nhà (công trình), các cấu kiện và kết cấu;
 - Sơ đồ tính toán;
 - Tải trọng thiết kế;
 - Các đặc trưng của vật liệu (bê tông, kim loại, đá, v.v.) làm ra kết cấu;
 - Chứng chỉ, lý lịch, hồ sơ đánh giá phù hợp của sản phẩm và vật liệu;
 - Các đặc trưng của đất nền;
 - Các thay đổi đã có về vị trí; các sai lệch so với thiết kế;
 - Đặc điểm của các tác động bên ngoài lên kết cấu;
 - Dữ liệu về môi trường xung quanh;
 - Các biểu hiện khuyết tật, hư hỏng và tương tự xuất hiện trong quá trình sử dụng;
- b) Lập đề cương khảo sát (khi cần thiết), trong đó chỉ rõ:
- Danh mục cần khảo sát đối với các kết cấu xây dựng và các cấu kiện của chúng;
 - Vị trí và các phương pháp đo và thử nghiệm bằng thiết bị;
 - Vị trí đục tẩy và lấy mẫu vật liệu để thử nghiệm trong điều kiện phòng thí nghiệm;
 - Sự cần thiết phải tiến hành khảo sát địa chất công trình;
 - Danh mục các tính toán kiểm tra cần thiết và tương tự.

5.2.4 Phần lớn công tác khảo sát được tiến hành ngay ở kết cấu, vì vậy trong giai đoạn chuẩn bị cần giải quyết các vấn đề đảm bảo tiếp cận được kết cấu.

5.3 Khảo sát sơ bộ

5.3.1 Khảo sát sơ bộ được tiến hành để đánh giá sơ bộ tình trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng theo các dấu hiệu bên ngoài, xác định sự cần thiết phải tiến hành khảo sát chi tiết bằng thiết bị và chính xác lại đề cương khảo sát. Khi đó, tiến hành khảo sát trực quan toàn bộ các kết cấu xây dựng của nhà và làm rõ các khuyết tật, hư hỏng theo các dấu hiệu bên ngoài với các đo đạc cần thiết và định vị chúng. Khi khảo sát sơ bộ (trực quan) thì thực hiện việc kiểm tra các biến dạng đặc trưng của các kết cấu chịu lực và kết cấu bao che (độ võng, độ nghiêng, độ lún không đều, v.v.). Để định vị các khuyết tật, hư hỏng và xác định sơ bộ biến dạng tổng thể của kết cấu, cho phép sử dụng các phương pháp xử lý hình ảnh với việc lập các bản đồ, trong đó trên cơ sở các hình ảnh về đối tượng, thu được bằng chụp ảnh từ thiết bị bay, cũng như công nghệ scan lazer.

5.3.2 Khảo sát sơ bộ về cơ bản là xem xét nhà hoặc công trình và các kết cấu riêng biệt bằng các dụng cụ và thiết bị đo đạc đơn giản (ống nhòm, máy ảnh, thước, ê ke, v.v.).

5.3.3 Khi khảo sát sơ bộ, cần phát hiện và đánh dấu các khuyết tật và hư hỏng nhìn thấy được, tiến hành các đo đạc kiểm tra, ghi chép, vẽ lại, chụp ảnh các khu vực có khuyết tật, lập sơ đồ và biểu ghi khuyết tật và hư hỏng có định vị các vị trí và đặc điểm của chúng. Tiến hành kiểm tra sự có mặt của các biến dạng đặc trưng của nhà hoặc công trình và các kết cấu riêng rẽ của chúng (độ võng, độ nghiêng, độ vòng, độ lệch, đứt gãy, v.v.). Sự có mặt của các vị trí nguy hiểm (nếu có) cũng cần được xác định.

5.3.4 Kết quả của khảo sát sơ bộ (trực quan) là:

- a) Sơ đồ và biểu mẫu ghi khuyết tật (hư hỏng) và định vị các vị trí của chúng, đặc điểm và các thông số;
- b) Mô tả, hình ảnh các đoạn khuyết tật;
- c) Kết quả kiểm tra sự có mặt của các biến dạng đặc trưng của nhà (công trình) và các cấu kiện riêng rẽ của nó (độ võng, độ nghiêng, độ vòng, độ lệch, đứt gãy và tương tự);
- d) Làm rõ các đoạn nguy hiểm (nếu có);
- e) Chính xác lại sơ đồ kết cấu của nhà (công trình), bao gồm cả kết cấu chịu lực theo các tầng và vị trí của chúng;
- f) Chính xác lại sơ đồ vị trí làm lộ, phân vùng kết cấu (khi cần thiết thì tiến hành khảo sát chi tiết bằng thiết bị);
- g) Mô tả các vùng lân cận, quy hoạch theo chiều đứng, tổ chức thoát nước mặt;
- h) Đánh giá sự bố trí của nhà (công trình) trong khu vực xây dựng hiện hữu trên quan điểm ...
- i) Đánh giá sơ bộ tình trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng (xem các phụ lục từ ... đến) dựa trên mức độ hư hỏng và các dấu hiệu khuyết tật đặc trưng;
- k) Báo cáo kết luận về kết quả khảo sát sơ bộ (trực quan) (nếu không cần thiết phải tiến hành khảo sát chi tiết bằng thiết bị hoặc theo nhiệm vụ kỹ thuật và thỏa thuận chỉ thực hiện khảo sát sơ bộ (trực quan)).

5.3.5 Trường hợp theo kết quả khảo sát trực quan xác định được tình trạng bình thường hoặc còn khả năng làm việc của kết cấu xây dựng, và trong trường hợp nếu bức tranh về khuyết tật (hư hỏng) đã xác định cho phép làm rõ nguyên nhân xảy ra chúng và là đủ để đánh giá tình trạng kỹ thuật của kết cấu, thì với điều kiện khảo sát sơ bộ đủ để giải quyết các nhiệm vụ đề ra, thì cho phép không cần tiến hành khảo sát chi tiết bằng thiết bị. Trong các trường hợp đó, báo cáo kết quả khảo sát sơ bộ (trực quan) là báo cáo cuối cùng.

Trong trường hợp nếu qua kết quả khảo sát trực quan làm rõ được tình trạng nguy hiểm của các kết cấu đã khảo sát thì khảo sát chi tiết bằng thiết bị được tiến hành khi cần thiết.

Nếu khi khảo sát trực quan phát hiện được các khuyết tật (hư hỏng) làm giảm độ bền, ổn định và độ cứng của các kết cấu chịu lực của nhà (công trình) chứng tỏ tình trạng làm việc hạn chế của kết cấu thì khi cần thiết phải đánh giá khả năng chịu lực của kết cấu nhà (công trình) phục vụ cho thiết kế trong tương lai, đánh giá ảnh hưởng của xây dựng mới đến nó và v.v. tiến hành khảo sát chi tiết bằng thiết bị.

CHÚ THÍCH: Đối với các cấu kiện gia cường các kết cấu xây dựng đã được phát hiện khi khảo sát trực quan, phải đánh giá sự đầy đủ các biện pháp đưa các cấu kiện gia cường và kết cấu xây dựng vào làm việc đồng thời.

5.3.6 Khi phát hiện các vết nứt đặc trưng, sự nghiêng của các bộ phận nhà (công trình), nứt gãy tường và các hư hỏng (biến dạng) khác chứng tỏ sự lún ướt của đất nền, thì khảo sát chi tiết bằng thiết bị phải bao gồm tiến hành khảo sát địa chất công trình bổ sung và theo kết quả khảo sát địa chất công trình đó có thể không chỉ yêu cầu khôi phục và sửa chữa kết cấu xây dựng mà còn gia cố nền.

5.4 Khảo sát chi tiết

5.4.1 Khảo sát chi tiết (bằng thiết bị) tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) bao gồm:

- a) Công tác đo đạc: đo đạc các thông số hình học cần thiết của nhà, kết cấu, cấu kiện và các nút;
- b) Khảo sát địa chất công trình (khi cần thiết), ;
- c) Xác định các thông số của khuyết tật và hư hỏng bằng thiết bị;
- d) Xác định bằng thiết bị các thông số động của nhà (công trình) và các cấu kiện riêng biệt;
- e) Thực hiện đục tẩy kết cấu xây dựng và khoan khảo sát để xác định giải pháp kết cấu, đo đạc, tải trọng và làm lộ các khuyết tật kín;
- f) Xác định bằng thiết bị các đặc trưng cơ lý của vật liệu làm các kết cấu chịu lực chính và các cấu kiện của chúng;
- g) Đo đạc các thông số của môi trường sử dụng (khi cần thiết) gây bởi các quá trình công nghệ diễn ra trong nhà và công trình;
- h) Xác định tải trọng và tác động sử dụng thực tế lên các kết cấu được khảo sát có kể đến biến dạng của kết cấu chịu lực và đất nền;
- i) Xác định sơ đồ tính toán thực tế của nhà (công trình) và các kết cấu riêng biệt của nó;
- j) Tính toán kiểm tra khả năng chịu lực của các kết cấu theo kết quả khảo sát với việc xác định các nội lực tính toán trong các kết cấu chịu lực;
- k) Xử lý và phân tích các kết quả khảo sát và các kết quả tính toán kiểm tra;
- l) Phân tích nguyên nhân làm xuất hiện khuyết tật (hư hỏng) trong kết cấu;
- m) Lập báo cáo khảo sát với các kết luận về kết quả khảo sát và các khuyến nghị về việc đảm bảo các đại lượng yêu cầu về độ bền, tính biến dạng của kết cấu với trình tự khuyến nghị thực hiện công việc khi cần thiết.

Tùy vào đặc điểm và tình trạng của của đối tượng khảo sát, cũng như nhiệm vụ được đề ra, một số các công việc trên đây có thể không được đưa vào đề cương khảo sát.

5.4.2 Khảo sát chi tiết bằng thiết bị, dụng cụ có thể là khảo sát toàn bộ hoặc khảo sát lựa chọn phụ thuộc vào nhiệm vụ đề ra, sự đầy đủ của hồ sơ thiết kế, đặc điểm và mức độ khuyết tật và hư hỏng.

Khảo sát toàn bộ được tiến hành khi:

- a) Không có hồ sơ thiết kế;
- b) Phát hiện các khuyết tật của các kết cấu làm giảm khả năng chịu lực của chúng;
- c) Tiến hành cải tạo nhà;

- d) Trong các kết cấu cùng loại phát hiện các tính chất không giống nhau của vật liệu và/hoặc sự thay đổi điều kiện sử dụng dưới tác động của môi trường xâm thực hoặc các tình huống dưới dạng các quá trình nhân tạo, v.v.

Khảo sát lựa chọn được tiến hành:

- a) Khi cần thiết phải khảo sát các kết cấu riêng biệt;
- b) Ở những vị trí có nguy cơ nguy hiểm mà không thể tiếp cận kết cấu để tiến hành khảo sát toàn bộ.

Nếu trong quá trình khảo sát toàn bộ phát hiện được không ít hơn 20 % kết cấu cùng loại (trừ các kết cấu bê tông liền khối), với tổng số lượng của chúng lớn hơn 20 nằm trong tình trạng còn khả năng làm việc và trong các kết cấu còn lại không có khuyết tật (hư hỏng), thì cho phép tiến hành khảo sát lựa chọn các kết cấu chưa được kiểm tra còn lại. Số lượng các kết cấu đã khảo sát lựa chọn phải không ít hơn 10 % các kết cấu cùng loại (nhưng số lượng không ít hơn 3). Khi tiến hành khảo sát toàn bộ đối với móng phải khảo sát ít nhất 30 % tổng số lượng móng mỗi loại.

5.5 Công tác đo đạc

5.5.1 Khi khảo sát kết cấu, không phụ thuộc vào vật liệu làm chúng, tiến hành công tác đo đạc với mục đích là chính xác lại các thông số hình học thực tế của các kết cấu xây dựng và các cấu kiện của chúng, xác định sự phù hợp của chúng với thiết kế hoặc sai lệch so với thiết kế. Bằng các thiết bị, dụng cụ đo, chính xác lại các nhịp kết cấu, sự bố trí và bước của chúng trong mặt bằng, kích thước các tiết diện ngang, chiều cao gian phòng, cao độ của các nút đặc trưng, khoảng cách giữa các nút, v.v. Theo kết quả đo đạc, lập mặt bằng bố trí thực tế kết cấu, các mặt cắt của nhà, bản vẽ tiết các tiết diện làm việc của các kết cấu chịu lực và nút liên kết các kết cấu và các cấu kiện của chúng. Khối lượng công việc được xác định theo nhiệm vụ kỹ thuật và trong đề cương công tác (trong trường hợp có lập đề cương).

5.5.2 Đối với công tác đo đạc, theo mức độ cần thiết, sử dụng các dụng cụ, thiết bị đo: thước thẳng, thước cuộn, dây thép, thước kẹp, palme, thước đo độ sâu, dưỡn, thước góc, nivô, quả dọi, kính lúp, kính hiển vi, còn trong trường hợp cần thiết thì sử dụng các thiết bị, dụng cụ chuyên dụng: máy thủy bình, toàn đạc, máy đo xa, các máy dò khuyết tật, v.v., cũng như sử dụng quang trắc. Tất cả các thiết bị, dụng cụ sử dụng phải được kiểm định theo quy định.

5.5.3 Khi khảo sát các kết cấu, cần tiến hành các công việc đo đạc sau đây mà không phụ thuộc vào vật liệu chế tạo ra chúng:

- Chính xác lại các trục định vị công trình, các kích thước theo phương ngang và phương đứng của công trình;
- Kiểm tra các nhịp và bước của các kết cấu chịu lực;
- Đo đạc các thông số hình học chính của các kết cấu chịu lực;
- Xác định các kích thước thực tế của các tiết diện tính toán của các kết cấu và các cấu kiện của chúng và kiểm tra sự phù hợp của chúng so với thiết kế;
- Xác định hình dạng và kích thước các nút liên kết của các cấu kiện và các phần gối tựa của chúng, kiểm tra sự phù hợp của chúng so với thiết kế;
- Kiểm tra độ thẳng đứng và độ lệch trục của các kết cấu gối tựa, sự có mặt của các mối nối, các vị

trí thay đổi tiết diện;

- Đo độ võng, độ lệch trục của kết cấu gối tựa, sự có mặt và bố trí của các nút, vị trí thay đổi tiết diện;
- Đo độ võng, độ uốn cong, độ sai lệch so với trục thẳng đứng, độ nghiêng, độ phình, độ dịch chuyển và độ trượt.

Ngoài các công việc nêu trên:

- Đối với kết cấu bê tông cốt thép, xác định sự có mặt, vị trí, số lượng và loại cốt thép, các dấu hiệu ăn mòn cốt thép và các chi tiết đặt sẵn, cũng như tình trạng lớp bê tông bảo vệ;
- Đối với kết cấu bê tông cốt thép và kết cấu khối xây, xác định sự có mặt của các vết nứt và đo đạc chiều rộng các vết nứt;
- Đối với kết cấu thép, kiểm tra độ thẳng của các thanh chịu nén; sự có mặt của các bản giằng, tình trạng các cấu kiện có tiết diện thay đổi đột ngột; chiều dài thực tế, chiều cao và chất lượng các mối hàn; sự bố trí, số lượng và đường kính đinh tán hoặc bu lông; sự có mặt của vị trí gia công và cắt mép đặc biệt.

Khối lượng công việc được xác định theo nhiệm vụ kỹ thuật và đề cương công tác (khi có lập đề cương).

5.5.4 Theo kết quả khảo sát tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) khi cần thiết (trong trường hợp nhiệm vụ kỹ thuật yêu cầu) lập hoặc chính xác lại hồ sơ của nhà (công trình). Xem Phụ lục ..

5.5.5 Báo cáo kết quả khảo sát (sơ bộ, chi tiết) tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) và các phần của nó bao gồm:

- Đánh giá tình trạng kỹ thuật (mức tình trạng kỹ thuật);
- Dữ liệu làm cơ sở đánh giá mức tình trạng kỹ thuật của đối tượng;
- Cơ sở của các nguyên nhân có thể lớn nhất về sự xuất hiện các khuyết tật và hư hỏng trong kết cấu (khi có);
- Khuyến nghị về khôi phục hoặc gia cường kết cấu (khi cần thiết);
- Khuyến nghị về việc tiếp tục sử dụng;
- Thời hạn khảo sát tiếp theo.

Trường hợp không thể đưa ra được đánh giá tình trạng kỹ thuật (xếp mức tình trạng kỹ thuật) cho từng đối tượng khảo sát do không thể tiếp cận được, không có trong khối lượng công việc khi khảo sát lựa chọn, v.v, thì trong Phụ lục D mức tình trạng kỹ thuật có thể không xếp cho một đối tượng tổng thể mà chỉ xếp cho các kết cấu đã khảo sát.

Dựa trên kết quả khảo sát tình trạng kỹ thuật của nhà hoặc công trình, lập hồ sơ kỹ thuật cho một nhà hoặc công trình cụ thể (xem phụ lục D) nếu nó không được thực hiện trước đó, hoặc làm thuyết minh bổ sung nếu nó đã được lập trước đó.

5.6 Khảo sát tình trạng kỹ thuật của nền và móng

5.6.1 Khảo sát tình trạng kỹ thuật của nền và móng được tiến hành theo nhiệm vụ kỹ thuật. Khi cần thiết thì khối lượng, thành phần, phương pháp và trình tự thực hiện công việc được dựa trên đề cương

làm việc có trong đề cương khảo sát chung.

5.6.2 Trong thành phần công việc về khảo sát đất nền và móng nhà (công trình) theo đề cương khảo sát, mức độ phức tạp của điều kiện địa chất công trình và sự có mặt của hư hỏng và biến dạng có thể bao gồm:

- Nghiên cứu các kết quả và ngân hàng dữ liệu có sẵn về khảo sát địa chất công trình đã tiến hành trên khu vực hiện tại hoặc lân cận, nghiên cứu quy hoạch và cây xanh;
- Nghiên cứu vật liệu liên quan đến giải pháp kết cấu của móng;
- Khoan khảo sát gần móng;
- Tiến hành hoặc cập nhật các khảo sát địa chất công trình;
- Khảo sát tình trạng của móng cọc, xác định chiều dài thực tế và tình trạng kỹ thuật của cọc.

5.6.3 Khi khảo sát nền và móng:

- Chính xác lại cấu trúc địa chất công trình khu vực xây dựng;
- Xác định loại móng, hình dạng trên mặt bằng, kích thước, chiều sâu chôn móng, làm rõ việc có hay không gia cố móng và nền đã thực hiện trước đây;
- Xác định các hư hỏng của móng cùng với ảnh chụp các vùng hư hỏng và xác định cường độ vật liệu làm kết cấu của chúng;
- Lấy mẫu để thí nghiệm trong phòng vật liệu móng và đất nền từ ngay dưới đế móng để tiến hành thí nghiệm cơ lý (lấy vật liệu móng được thực hiện trong trường hợp có vai trò quyết định đến cường độ vật liệu trong việc đảm bảo khả năng chịu lực);
- Xác định sự có mặt và tình trạng của lớp chống thấm nước, cũng như mực nước ngầm (khi chúng xuất hiện trong mẫu khoan), nhiệt độ và mức độ xâm thực của nước ngầm.

5.6.4 Bố trí và tổng số lượng công việc, số điểm thăm dò, xuyên, sự cần thiết phải áp dụng các phương pháp địa vật lý, khối lượng và thành phần các tính chất vật lý và cơ học của đất được xác định theo các tiêu chuẩn có liên quan và phụ thuộc vào kích thước của nhà hoặc công trình và mức độ phức tạp về cấu trúc địa chất công trình của khu vực xây dựng hoặc lấy theo các tài liệu khảo sát kỹ thuật đã thực hiện khi lập hồ sơ thiết kế. Để khảo sát chi tiết điều kiện đất nền tại các khu vực biến dạng của nhà và công trình cần phải kể tới các biến dạng xảy ra trước đó trong các kết cấu của chúng.

5.6.5 Dựa trên kết quả khảo sát đất nền, cần xác định sự phù hợp của các số liệu mới so với các số liệu đã lưu trữ (nếu có). Sự khác biệt phát hiện được về tình trạng địa chất công trình và địa chất thủy văn và các tính chất của đất nền được sử dụng để xác định các nguyên nhân gây ra biến dạng và hư hỏng của nhà, tiến hành các dự báo và xem xét khi lựa chọn biện pháp gia cường móng hoặc gia cố nền (nếu cần thiết).

5.6.6 Hồ thăm dò phụ thuộc vào điều kiện móng mà vị trí của chúng có thể bố trí từ phía trong hay phía ngoài móng. Số lượng hồ thăm dò được xác định theo độ lớn của tải trọng lên móng (dưới tường ngoài và tường trong, có chịu hay không chịu tải trọng tạm thời, tường buồng thang, cột khung (ngoài, trong, khung tường và tương tự). Vị trí bố trí các hồ thăm dò này phải được thống nhất với chủ sở hữu hoặc quản lý nhà. Khi có các vết nứt lộ ra mặt móng thì nên tiến hành khoan tại các chỗ này.

Khi có biến dạng của tường và móng thì các hồ khảo sát thăm dò là bắt buộc. Khi đó, trong quá trình

công tác cần ấn định các hố bổ sung để xác định phạm vi của móng nằm trong tình trạng nguy hiểm hoặc tình trạng làm việc hạn chế.

Để làm rõ vùng giải nén của đất, nên thực hiện xuyên tĩnh hoặc động và/hoặc các phương pháp khảo sát địa chất công trình và địa vật lý.

5.6.7 Chiều sâu của hố khảo sát nằm gần móng cần vượt quá chiều sâu đặt móng từ 0,15 m.

Chiều dài đào hở của đoạn móng phải đủ để xác định loại móng và đánh giá tình trạng kết cấu của nó.

5.6.8 Thiết bị, phương pháp tiến hành và cách chống giữ thành của hố khảo sát được lựa chọn phụ thuộc vào điều kiện địa chất công trình, mực nước ngầm, hệ thống thông tin liên lạc, mức độ chật hẹp của diện tích, tính chất của đất, kích thước ngang và chiều sâu của hố khảo sát.

5.6.9 Số lượng các hố (giếng) thăm dò được xác định theo nhiệm vụ và đề cương khảo sát địa chất công trình.

Chiều sâu hố thăm dò cần được lấy trên cơ sở chiều sâu của phạm vi ảnh hưởng của nền, đặc điểm cấu tạo của nhà và sự phức tạp của điều kiện địa chất.

Để khảo sát đất dưới đáy móng, cho phép khoan từ đáy hố đào bằng dụng cụ khoan cầm tay.

5.6.10 Kết quả khảo sát địa chất công trình phải có các dữ liệu cần thiết để:

- Xác định các tính chất của đất nền khi tăng tải trọng để đánh giá khả năng chịu lực (sức chịu tải) của móng và xác định khả năng nâng tầng, thi công tầng bán hầm và tương tự (khi cần thiết);
- Làm rõ nguyên nhân gây khuyết tật, hư hỏng và xác định biện pháp gia cố nền, móng của các kết cấu nằm ngay trên móng và phía trên móng;
- Lựa chọn loại chống thấm cho kết cấu ngầm, các gian phòng tầng bán hầm (khi cần thiết);
- Xác định loại và khối lượng giếng và biện pháp hạ mực nước tại hiện trường (khi cần thiết).

5.6.11 Kích thước móng và chiều sâu đặt móng cần được xác định bằng cách đo đạc thực tế.

5.6.12 Việc đánh giá độ bền của vật liệu móng được tiến hành bằng các phương pháp không phá hủy hoặc thử trong phòng thí nghiệm các mẫu lấy từ thân móng.

5.6.13 Khi khảo sát móng bê tông, bê tông cốt thép, gỗ, cũng như móng làm bằng khối xây phải ghi lại:

- Các vết nứt (ngang, dọc, xiên, v.v.) trong kết cấu;
- Sự lộ cốt thép;
- Bong tách bê tông, hang hốc, rỗ, hư hỏng lớp bảo vệ đã, các đoạn bê tông đã phát hiện thay đổi rõ rệt màu sắc;
- Hư hỏng của cốt thép, chi tiết đặt sẵn, mối hàn (kể cả do ăn mòn);
- Sơ đồ gối tựa của kết cấu, sự không phù hợp của diện tích tựa của cấu kiện lắp ghép so với yêu cầu thiết kế, sai lệch kích thước hình học thực tế so với thiết kế;
- Các phần hư hỏng nhất và nguy hiểm của kết cấu móng;
- Kết quả xác định độ ẩm của vật liệu móng và sự hiện diện của lớp chống thấm;

- Sự có mặt của các mạch đổ bê tông ngang, nghiêng, đứng có thể khác thiết kế.

5.6.14 Dựa vào kết quả khảo sát trực quan về mức độ hư hỏng và các dấu hiệu đặc trưng của các khuyết tật, tiến hành đánh giá sơ bộ tình trạng kỹ thuật của móng. Nếu kết quả khảo sát trực quan cảm thấy không đủ để đánh giá tình trạng kỹ thuật của móng hoặc các khuyết tật và hư hỏng đã phát hiện làm giảm khả năng chịu lực của móng, hoặc khảo sát sơ bộ không đủ đối với mục đích khảo sát đã nêu trong nhiệm vụ kỹ thuật (khảo sát cho mục đích cải tạo, khảo sát đối tượng trong phạm vi ảnh hưởng của xây dựng mới hoặc cải tạo, v.v.) thì tiến hành điều tra chi tiết (bằng thiết bị). Trong trường hợp này (nếu cần thiết), phải soạn thảo đề cương khảo sát chi tiết.

Các tiêu chí chính để đánh giá tình trạng kỹ thuật của móng bằng trực quan là:

- Sự có mặt của lún không đều;
- Sự có mặt của các biến dạng và vết nứt đặc trưng trong tường và kết cấu nằm trên móng;
- Tính nguyên vẹn của thân móng;
- Độ tin cậy của biện pháp chống ăn mòn, chống thấm và sự phù hợp với các điều kiện sử dụng của chúng.

5.6.15 Khi khảo sát chi tiết (bằng thiết bị) tình trạng của móng, cần xác định:

- Độ bền và tính thấm nước (khi cần thiết) và các chỉ tiêu kiểm tra khác của bê tông;
- Số lượng, diện tích và loại cốt thép;
- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ;
- Mức độ và chiều sâu ăn mòn của bê tông (cacbonat hóa, sulphat hóa, xâm nhập clorua, v.v.);
- Độ bền của vật liệu khối xây;
- Mức độ ăn mòn của các cấu kiện thép và mối hàn;
- Độ lún, độ nghiêng, độ võng và độ cong của móng;
- Sự có mặt của hư hỏng do vi sinh và chiều sâu mối mọt của gỗ và cọc;
- Các đặc trưng cần thiết của đất, mực nước dưới đất và thành phần hóa học của nó (nếu các thông tin này không có trong dữ liệu địa chất công trình).

5.6.16 Khi khảo sát nhà và công trình gần nguồn tải trọng động gây ra dao động trong khu vực lân cận với nền, cần tiến hành khảo sát dao động.

Khảo sát dao động được tiến hành để thu thập số liệu thực tế về mức độ dao động của đất và kết cấu móng của nhà và công trình khi chịu các tác động động từ:

- Thiết bị được lắp đặt hoặc dự định đặt gần nhà (công trình) hoặc trong chúng;
- Phương tiện giao thông trên mặt đất hoặc giao thông ngầm ở gần nhà (công trình);
- Các công tác xây dựng đang được thực hiện ở gần nhà (công trình);
- Các nguồn dao động khác ở gần nhà (công trình).

5.6.17 Dựa vào kết quả khảo sát dao động của móng, đưa ra kết luận sự chấp nhận các dao động

hiện có đối với nhà (công trình).

Khi đánh giá sự chấp nhận dao động đối với nhà (công trình) cần xét đến:

- Kết quả khảo sát (bằng thiết bị) dao động của nhà (công trình) và tất cả các cấu kiện chịu lực riêng biệt và đánh giá các đặc trưng động học của chúng – tần số dao động riêng;
- Kết quả khảo sát (bằng thiết bị) dao động của móng, bao gồm mức độ dao động và phổ tần số thành phần;
- Khả năng gây ra cộng hưởng và sự phát triển của độ lún bổ sung liên quan tới rung động gây nén.

5.6.18 Sau khi kết thúc việc thăm dò bằng giếng khoan và hố đào phải cẩn thận lấp đầy đất trở lại và đầm từng lớp để khôi phục bề mặt. Phải có các biện pháp ngăn chặn xâm nhập nước mặt vào hố.

5.6.19 Việc xác định chiều dài cọc được thực hiện bằng phương pháp âm chấn.

Việc xác định chiều dài cọc và khối xi măng đất cho phép được thực hiện bằng các phương pháp địa vật lý gián tiếp, nhưng bắt buộc phải so sánh kết quả của các phương pháp gián tiếp với kết quả khoan các hố kiểm tra suốt chiều dài cọc và lấy mẫu khoan.

5.7 Khảo sát tính trạng kỹ thuật của kết cấu xây dựng của nhà và công trình

5.7.1 Khảo sát kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

5.7.1.1 Đánh giá tình trạng kỹ thuật của kết cấu bê tông và bê tông cốt thép theo các dấu hiệu bên ngoài dựa trên:

- Xác định kích thước hình học của các kết cấu và các tiết diện của chúng;
- So sánh kích thước thực tế của kết cấu với kích thước thiết kế;
- Sự phù hợp giữa sơ đồ tĩnh học về sự làm việc thực tế của kết cấu với sơ đồ đã dùng trong tính toán;
- Sự có mặt các vết nứt, bong tách và phá hoại;
- Vị trí, đặc điểm và chiều rộng các vết nứt;
- Tình trạng của lớp bảo vệ;
- Độ võng và biến dạng của kết cấu;
- Các dấu hiệu phá hỏng bám dính của cốt thép với bê tông;
- Sự có mặt của đứt cốt thép;
- Tình trạng neo cốt thép dọc và ngang;
- Mức độ ăn mòn của bê tông và cốt thép.

5.7.1.2 Các khuyết tật và hư hỏng của kết cấu bê tông cốt thép và kết cấu khối xây và ảnh hưởng của chúng đến tình trạng kỹ thuật nêu trong Phụ lục D.

5.7.1.3 Chiều rộng vết nứt trong bê tông được đo tại vị trí có độ mở rộng lớn nhất và tại mức cốt thép trong vùng chịu kéo của cấu kiện. Trường hợp không thể đo chiều rộng vết nứt tại mức cốt thép chịu kéo (ví dụ: đối với bản) thì chỉ rõ chiều rộng chỉ tại bề mặt ở vị trí có độ mở rộng lớn nhất.

Chiều rộng vết nứt được đo bằng lá thép chuyên dụng hoặc kính soi vết nứt.

Chiều rộng giới hạn của vết nứt được lấy theo TCVN 5574.

5.7.1.4 Vết nứt trong bê tông được phân tích trên quan điểm đặc thù cấu tạo và trạng thái ứng suất - biến dạng của kết cấu.

5.7.1.5 Khi khảo sát kết cấu để xác định cường độ bê tông thì sử dụng các phương pháp kiểm tra phá hủy và không phá hủy (TCVN 9334, TCVN 13537, TCVN 12252, v.v.).

CHÚ THÍCH: Có thể tham khảo GOST 22690 hoặc tương đương.

5.7.1.6 Để xác định cường độ bê tông, nên sử dụng bất kỳ phương pháp kiểm tra nhanh nào (phương pháp súng bật nảy, xung siêu âm bề mặt và các phương pháp khác) để khảo sát bê tông trên bề mặt của nó tại các tiết diện tính toán của các kết cấu và cấu kiện của chúng với mục đích phát hiện các vùng có thể có cường độ khác nhau.

5.7.1.7 Các đoạn thử nghiệm bê tông khi xác định cường độ trong nhóm các kết cấu cùng loại hoặc trong kết cấu riêng rẽ phải nằm ở:

- Các vị trí có cường độ bê tông thấp nhất được dự đoán bằng phương pháp kiểm tra nhanh xác định;
- Các vùng và các cấu kiện quyết định khả năng chịu lực của chúng;
- Các vị trí có khuyết tật và hư hỏng có thể chứng tỏ cường độ bê tông suy giảm (độ rỗng tăng cao, các hư hỏng do ăn mòn, nứt bê tông do nhiệt độ, thay đổi màu sắc của bê tông, v.v.).

5.7.1.8 Số lượng các đoạn khi xác định cường độ bê tông cần lấy không nhỏ hơn:

- 3 – khi xác định cường độ một vùng hoặc cường độ trung bình của bê tông kết cấu;
- 6 – khi xác định cường độ trung bình và hệ số biến động của bê tông kết cấu;
- 9 – khi xác định cường độ bê tông trong nhóm các kết cấu cùng loại.

Số lượng các kết cấu cùng loại, trong đó cần đánh giá cường độ bê tông, được xác định theo đề cương khảo sát và lấy không nhỏ hơn 3.

5.7.1.9 Cường độ bê tông thực tế trong các kết cấu mà được xác định bằng các phương pháp không phá hủy hoặc thử nghiệm mẫu lấy từ kết cấu là yếu tố cần thiết để tính được các đặc trưng tính toán của bê tông.

Các đặc trưng tiêu chuẩn và tính toán của bê tông được xác định theo TCVN 5574 phụ thuộc vào cấp cường độ chịu nén quy ước của bê tông. Giá trị cấp cường độ chịu nén quy ước của bê tông được xác định theo công thức $B = 0,8\bar{R}$ đối với bê tông nặng và theo công thức $B = 0,7\bar{R}$ đối với bê tông nhẹ, trong đó \bar{R} là cường độ mẫu lập phương của bê tông trong nhóm các kết cấu cùng loại, trong một kết cấu hoặc trong một vùng riêng rẽ của nó, thu được từ kết quả thử nghiệm bằng các phương pháp không phá hủy hoặc thử nghiệm các mẫu bê tông lấy từ kết cấu.

Khi khối lượng công việc đánh giá cường độ bê tông là lớn thì hợp lý nhất là sử dụng các phương pháp đánh giá thống kê. Việc đánh giá cường độ bê tông bằng các phương pháp thống kê nêu trong Phụ lục A.

5.7.1.10 Trong nhiều trường hợp thực tế khảo sát, ngoài việc đánh giá cường độ bê tông, có thể có yêu cầu xác định các đặc trưng khác của bê tông.

Việc xác định khối lượng thể tích và độ ẩm của bê tông cần tiến hành theo TCVN 3115, độ hút nước – theo TCVN 3113, độ rỗng – theo TCVN 3112 và độ chống thấm nước – theo TCVN 3116.

Tính kiềm của bê tông được xác định theo độ pH của nước lỗ rỗng theo TCVN 141.

Thành phần và cấu trúc của bê tông được xác định bằng các phương pháp phân tích đặc biệt: hóa học, hóa-lý và bằng kính hiển vi.

Để xác định nhiệt độ nung nóng của bê tông khi có cháy, người ta sử dụng các phương pháp phân tích nhiệt vi sai và kiểm tra sự thay đổi độ rỗng của đá xi măng và màu của nó.

5.7.1.11 Để kiểm tra và xác định cốt thép trong kết cấu bê tông cốt thép (sự bố trí các thanh cốt thép, đường kính của chúng, chiều dày lớp bê tông bảo vệ), sử dụng:

- Phương pháp điện từ theo TCVN 9356;
- Phương pháp phóng xạ (được sử dụng trong các trường hợp cần thiết);
- Phương pháp đục tẩy kiểm tra bê tông làm lộ cốt thép để đo trực tiếp đường kính và số lượng các thanh thép, xác định loại cốt thép theo hình dạng và xác định tiết diện còn lại của các thanh thép bị ăn mòn.

CHÚ THÍCH: Phương pháp phóng xạ có thể tham khảo [3] hoặc tương đương.

Số lượng cấu kiện, trong đó cần xác định đường kính, số lượng và bố trí cốt thép, được xác định theo đề cương khảo sát và lấy không ít hơn 3.

Kích thước hư hỏng của cốt thép và các chi tiết đặt sẵn được xác định theo các ảnh chụp thu được bằng phương pháp phóng xạ hoặc sau khi làm lộ cốt thép.

5.7.1.12 Để xác định cường độ thực tế của cốt thép lấy từ kết cấu, nơi mà có thể được mà không làm suy yếu nó, cần cắt mẫu và thử nghiệm theo TCVN 197-1.

Khi xác định cường độ của cốt thép theo các kết quả thử nghiệm cơ học, số lượng thanh thép cùng một loại đường kính và một loại hình dạng, lấy từ các kết cấu cùng loại, không được nhỏ hơn 3. Các thanh thép phải được cắt từ các tiết diện kết cấu mà tại đó khả năng chịu lực vẫn được đảm bảo khi cốt thép này bị cắt hoặc có biện pháp chống đỡ phù hợp.

5.7.1.13 Cho phép xác định tính cường độ cốt thép theo hình dạng thanh thép sau khi làm lộ nó ra hoặc theo các kết quả thử nghiệm bằng phương pháp phóng xạ.

Khi xác định tính cường độ cốt thép theo hình dạng thanh thép thì số lượng các đoạn kết cấu mà ở đó được xác định các thanh thép cùng loại hoặc cùng đường kính trong các kết cấu cùng loại, không được nhỏ hơn 5.

5.7.1.14 Vì cốt thép cùng mác hoặc cấp trong các tiêu chuẩn cũ có các giá trị cường độ tiêu chuẩn và tính toán khác nhau nên khi khảo sát phải xác định năm tháng thiết kế và xây dựng nhà hoặc công trình.

Nếu việc xác định loại thép được tiến hành theo các số liệu thiết kế (trong các bản vẽ kết cấu với các số liệu về loại thép hoặc mác của thép đã sử dụng) mà không lấy mẫu cốt thép và thử mẫu thì cường độ tiêu chuẩn và cường độ tính toán của cốt thép dùng trong kết cấu được xác định theo các tiêu chuẩn cũ đó và theo TCVN 5574. Với nhà và sử dụng cốt thép của Nga trước đây, có thể tham khảo các tiêu chuẩn của Nga tương ứng.

Khi đó, phải tuân thủ điều kiện: cốt thép trong các kết cấu được khảo sát phải trùng với các số liệu thiết kế về loại, đường kính các thanh cốt thép, số lượng và sự bố trí của chúng.

Khi thiếu các số liệu thiết kế và không thể lấy mẫu và thử nghiệm mẫu thì cường độ tiêu chuẩn và tính toán của cốt thép được phép lấy phụ thuộc vào hình dạng cốt thép phù hợp với TCVN 5574.

Khi tiến hành tính toán kiểm tra dựa theo các số liệu thử nghiệm mẫu cốt thép lấy từ các kết cấu được khảo sát thì cường độ tiêu chuẩn và cường độ tính toán của cốt thép lấy theo TCVN 5574.

Nếu mác cốt thép được xác định trên cơ sở phân tích hóa và phổ thì cường độ tiêu chuẩn và cường độ tính toán của cốt thép được lấy phù hợp với các tiêu chuẩn có hiệu lực tại thời điểm xây dựng hoặc chế tạo kết cấu (tham khảo Bảng B.2 của Phụ lục B).

5.7.1.15 Khi có các vùng bị ẩm và mốc trên bề mặt kết cấu bê tông thì xác định kích thước của các vùng này và nguyên nhân gây ẩm mốc.

5.7.1.16 Để xác định mức độ phá hoại do ăn mòn bê tông (mức độ cacbon hóa, thành phần của thành tạo mới, sự phá hoại cấu trúc của bê tông) thì sử dụng phương pháp hóa lý một cách thích hợp.

5.7.1.17 Khi đánh giá tình trạng kỹ thuật của cốt thép và các chi tiết đặt sẵn bị ăn mòn thì xác định loại ăn mòn (liên tục, loang, điểm, rãnh), các phần bị ăn mòn và nguyên nhân gây ra.

5.7.1.18 Để làm rõ tình trạng cốt thép của cấu kiện bê tông cốt thép thì tẩy bỏ lớp bảo vệ cốt thép chỗ định kiểm tra và làm lộ cốt thép chịu lực.

Việc làm lộ cốt thép chịu lực nên được thực hiện ở các vị trí giảm yếu nhất do ăn mòn mà phát hiện được theo dấu hiệu tách lớp bê tông bảo vệ và theo sự hình thành các vết nứt và các vết gỉ dọc theo các thanh thép.

5.7.1.19 Ăn mòn cốt thép được đánh giá theo các dấu hiệu sau: diện tích bề mặt bị ăn mòn, chiều sâu ăn mòn, diện tích tiết diện ngang còn lại của cốt thép, v.v.

5.7.1.20 Khi phát hiện các đoạn kết cấu có mức độ hao mòn cao do ăn mòn liên quan tới tác động cục bộ (tập trung) của yếu tố xâm thực thì phải đặc biệt chú ý đến các cấu kiện và nút sau đây của kết cấu:

- Tường ngoài của các gian phòng nằm dưới mặt đất;
- Ban công và các bộ phận của lô gia;
- Các đoạn đường dốc ở lối vào gara ngầm và gara nhiều tầng;
- Kết cấu chịu lực của sàn nằm phía trên các đường xe chạy;
- Chân cột nằm dưới mức sàn, đế cột nằm tại mức sàn, đặc biệt là ở các phòng mà sử dụng cách dọn phòng bằng phương pháp ướt;
- Các đoạn cột (của nhà lắp ghép nhiều tầng) đi qua sàn, đặc biệt là ở các phòng mà sử dụng cách dọn phòng bằng phương pháp ướt;
- Các phần sàn mái nằm dọc giếng trời, vùng gần phễu thu nước bên trong nhà, gần cửa kính ngoài nhà, đầu cửa trời và đầu hồi nhà;
- Các phần kết cấu nằm trong các gian phòng có độ ẩm nâng cao hoặc trong các gian phòng đó có thể bị rò rỉ nước;

- Các nút gối tựa của giàn vì kèo hoặc giàn đỡ vì kèo nằm gần phễu thu nước trong nhà;
- Cánh trên của giàn vì kèo tại các nút liên kết nó với cửa trời thông khí và với cột đỡ tấm chắn gió;
- Cánh trên của giàn đỡ vì kèo mà dọc theo nó có máng xối ở mái;
- Các nút gối đỡ của giàn nằm trong tường gạch.

5.7.1.21 Độ võng của kết cấu xây dựng được xác định bằng phương pháp thủy chuẩn hình học và thủy tĩnh. Cho phép xác định độ võng bằng phương pháp thủy bình lượng giác có sử dụng các đầu đo điện tử.

5.7.1.22 Khi khảo sát các cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép, cần xác định kích thước hình học của các cấu kiện này, biện pháp liên kết chúng, các tiết diện tính toán, cường độ bê tông, chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính các thanh cốt thép chịu lực.

5.7.1.23 Khi qua khảo sát không thể xác định được các đặc trưng của cốt composit, trong đó có cả cốt thép ngang, thì giá trị tiêu chuẩn để tính toán lấy bằng giá trị tối thiểu ghi trong các tiêu chuẩn có liên quan.

5.7.1.24 Khi khảo sát kết cấu bê tông cốt thép đã được gia cường bằng hệ cốt thép bao ngoài làm từ vật liệu composit thì xác định loại vật liệu đã sử dụng, số lượng lớp, các đặc trưng cơ lý, sự chuẩn bị bề mặt, sự đảm bảo làm việc đồng thời với kết cấu đã được gia cường, sự có mặt của vát mép và lõi dầm.

5.7.1.25 Khi qua khảo sát không thể xác định được mác và loại hệ cốt bao ngoài để gia cường kết cấu bê tông cốt thép thì giá trị tiêu chuẩn của các chỉ tiêu dùng cho tính toán kiểm tra lấy bằng giá trị tối thiểu nêu trong các tiêu chuẩn có liên quan.

5.7.1.26 Chất lượng bám dính của các chi tiết cốt bao ngoài bằng vật liệu composit để gia cường kết cấu bê tông cốt thép được đánh giá bằng trực quan, bằng phương pháp xoắn hoặc bằng phương pháp hồng ngoại. Việc xác định cường độ kéo đứt của vật liệu composites polime khỏi bê tông nền được tiến hành bằng thử nghiệm tại hiện trường. Khi đó, giá trị cường độ kéo đứt đo được không được nhỏ hơn cường độ chịu kéo tiêu chuẩn của bê tông.

5.7.1.27 Việc làm lộ cốt thép ở lớp thứ hai và thứ ba khi không thể thực hiện bằng phương pháp đục tẩy thì được thực hiện bằng phương pháp georadar theo quy trình được thiết lập riêng.

5.7.1.28 Các khuyết tật kín khi đổ bê tông (các mạch ngừng ngang, đứng hoặc xiên không theo thiết kế) được xác định bằng phương pháp siêu âm cắt lớp hoặc địa vật lý (theo quy trình được thiết lập riêng) kết hợp khoan lấy lõi để kiểm tra.

5.7.1.29 Việc chẩn đoán ăn mòn chủ động cốt thép trong kết cấu bê tông cốt thép được thực hiện có sử dụng thiết bị chuyên dụng làm việc theo phương pháp xác định hiệu điện thế hoặc điện trở.

5.7.1.30 Khi chỉ tiếp cận kết cấu từ một phía hoặc không thể khoanh vùng nó trên suốt chiều dày để xác định các đặc trưng hình học thì cho phép sử dụng phương pháp địa vật lý hoặc siêu âm.

5.7.1.31 Khi không có hồ sơ thiết kế và khi xác định loại cốt thép bằng hình dạng profile thì lấy loại cốt thép thấp nhất trong trường hợp các hình dạng giống nhau.

5.7.1.32 Khi khảo sát kết cấu ứng suất trước thì thực hiện quan sát các đầu của kết cấu. Khi không thể xác định loại cốt thép ứng suất trước thì lấy loại cốt thép ứng suất trước thấp nhất để khả năng chịu lực thiên về an toàn.

5.7.1.33 Độ lớn của lực căng trước để tính toán kiểm tra được ấn định là tối thiểu theo các tiêu chuẩn tương ứng có xét đến tổn hao ứng suất trước, độ võng dư và đặc thù truyền lực căng trước lên bê tông. Khi không có số liệu thì các tổn hao ứng suất trước thứ nhất và thứ hai được lấy tối đa.

5.7.1.34 Khi khảo sát các cấu kiện bê tông cốt thép chịu nén lệch tâm thì đặc biệt chú ý đánh giá liên kết cốt thép dọc và cốt thép ngang trong khung thép không gian.

5.7.1.35 Việc xác định loại và kiểm tra chất lượng các liên kết hàn cốt thép phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng được tiến hành sau khi làm lộ cốt thép bằng quan sát trực quan và đo đạc các kích thước hình học bằng phương pháp siêu âm theo TCVN 1548 hoặc phương pháp phóng xạ, cũng như bằng các phương pháp thử nghiệm cơ học của các mẫu lấy từ kết cấu phù hợp với tiêu chuẩn có liên quan.

CHÚ THÍCH: Có thể tham khảo GOST 14098 [1].

Việc kiểm tra các liên kết hàn của các chi tiết đặt sẵn được tiến hành phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng bằng phương pháp phóng xạ, bằng phương pháp siêu âm hoặc trực quan.

5.7.1.36 Khi khảo sát kết cấu chịu tác động của đám cháy, để thu được các số liệu tin cậy, nên xác định:

- Thời gian phát hiện cháy;
- Vùng cháy lan và thời gian cháy mạnh;
- Nhiệt độ trong các gian phòng trong thời gian cháy;
- Vị trí của nguồn cháy;
- Các phương tiện chữa cháy;
- Nhiệt độ nung nóng lớn nhất đối với bê tông, cốt thép, các chi tiết đặt sẵn và các liên kết hàn;
- Sự phân bố nhiệt độ trên các đoạn kết cấu trong thời gian cháy.

5.7.2 Khảo sát kết cấu khối xây

5.7.2.1 Khi khảo sát khối xây, cần xác định vật liệu kết cấu, cũng như sự có mặt và đặc điểm của các khuyết tật, hư hỏng, biến dạng (sai lệch so với trục đứng, lún không đều, phình, cong, phân lớp, vết nứt, các đoạn khối xây bị phá hoại, tách lớp ngoài cùng của khối xây, ốp hoặc trát; rơi gạch, các dấu hiệu thấm do mao mạch, v.v.).

Để xác định kết cấu khối xây tường và các đặc trưng của vật liệu thì tiến hành thăm dò khối xây bằng cách kiểm tra có lựa chọn. Việc thăm dò này cần kết hợp với những tài liệu đã khảo sát trước đây và cả hồ sơ nâng tầng hay xây thêm bên cạnh (nếu có). Khi thăm dò thì lấy mẫu vật liệu tại các lớp khác nhau của kết cấu để xác định độ ẩm và khối lượng thể tích.

Tường tại các vị trí khảo sát phải được bóc sạch gạch ốp và vữa trát với diện tích đủ để xác định loại khối xây, kích thước và tình trạng gạch/đá, v.v.

Để tiến hành tính toán kiểm tra, cần xác định các lưới liên kết, neo tường, chiều sâu tựa của các bản, dầm, lanh tô và các thông số kiểm tra khác phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan.

5.7.2.2 Cường độ vật liệu của khối xây cần được xác định bằng thử nghiệm trong phòng các mẫu (gạch, đá và tương tự) lấy từ khối xây.

Cường độ của gạch silicat nguyên viên, cũng như vữa xây cho phép được đánh giá bằng các phương pháp kiểm tra không phá hủy theo các quan hệ đường chuẩn. Phương pháp xây dựng đường chuẩn phải phù hợp với các tiêu chuẩn có liên quan.

Cho phép đánh giá bằng các phương pháp kiểm tra không phá hủy cường độ của gạch và vữa trong các mảng tường ở giữa các lỗ cửa và tường liền chịu lực lớn nơi khô ráo. Không nên dùng vật liệu tường nơi gạch đã bị phá hủy để thử.

5.7.2.3 Sử dụng các phương pháp kiểm tra phá hủy để xác định các tính chất cơ lý của các vật liệu khối xây (cường độ, khối lượng thể tích, độ ẩm và các tính chất khác) của tường và móng bằng thử nghiệm mẫu lấy trực tiếp từ thân của kết cấu được khảo sát hoặc các vùng nằm ngay gần vùng khảo sát, nếu có bằng chứng về sự đồng nhất của các vật liệu trên các vùng này.

Việc lấy mẫu gạch, đá, vữa từ tường và móng được tiến hành từ các cấu kiện không chịu lực (dưới các cửa sổ, trong các mảng tường) hoặc chịu lực ít hoặc từ kết cấu sẽ bỏ đi hoặc sẽ được tháo dỡ.

Để đánh giá cường độ gạch, đá có hình dạng tiêu chuẩn và cường độ vữa từ khối xây tường và móng, cần lấy những viên gạch hoặc đá nguyên không bị hư hỏng và các mảnh vữa từ các mạch vữa ngang.

Để xác định cường độ của đá tự nhiên có hình dạng phi tiêu chuẩn (đá hộc) lấy từ những mẫu đá, tiến hành cưa thành các viên hình lập phương kích thước từ 40 mm đến 200 mm hoặc khoan mẫu có đường kính từ 40 mm đến 150 mm và chiều dài lớn hơn đường kính từ 10 mm đến 20 mm.

5.7.2.4 Cường độ (mác) của gạch đặc và gạch rỗng đất sét nung thông thường, gạch silicat và gạch xốp được xác định bằng phương pháp phá hủy theo TCVN 6355-1.

5.7.2.5 Cường độ chịu nén (mác) của vữa xây lấy từ các mạch vữa của các đoạn tường đặc trưng được xác định phù hợp với các yêu cầu của TCVN 3121-11.

Thử nghiệm các mẫu lập phương lấy từ vữa đã đóng rắn được tiến hành sau một ngày đêm sau khi chế tạo.

5.7.2.6 Cường độ tính toán của khối xây gạch đá được lấy theo TCVN 5573 phụ thuộc vào loại và cường độ của gạch, đá, cũng như cường độ của vữa được xác định theo kết quả thử nghiệm mẫu thử lấy từ kết cấu và được thử nghiệm bằng các phương pháp phá hủy phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành.

5.7.2.7 Việc xác định hốc rỗng trong khối xây, sự có mặt và tình trạng của kết cấu thép và cốt thép được tiến hành có sử dụng các phương pháp từ trường và địa vật lý hoặc theo kết quả đục tẩy.

5.8.3 Khảo sát kết cấu thép, kết cấu liên hợp thép – bê tông và kết cấu nhôm

5.8.3.1 Tình trạng kỹ thuật của kết cấu thép được xác định dựa trên đánh giá các yếu tố sau:

- Kích thước thực tế của tiết diện ngang, kích thước bao của các cấu kiện kết cấu và các nút (có kể đến mức độ và đặc điểm ăn mòn các cấu kiện kết cấu);
- Sự có mặt của sai lệch kích thước thực tế các tiết diện ngang của cấu kiện thép so với thiết kế (khi có hồ sơ tương ứng);
- Sự có mặt và ảnh hưởng của các khuyết tật và hư hỏng cơ học;

- Tình trạng các liên kết hàn, dính tán và bu lông;
- Độ võng và biến dạng;
- Sự có mặt và chất lượng các lớp phủ bảo vệ đã thực hiện;
- Các đặc trưng cơ lý thực tế của thép đã sử dụng, thành phần hóa học của nó;
- Vị trí không gian thực tế của các cấu kiện kết cấu;
- Thiếu cấu kiện;
- Sự có mặt sai lệch của các cấu kiện so với vị trí thiết kế khi có hồ sơ tương ứng (xê dịch các nút gối đỡ của giàn, xê dịch tương hỗ của các cánh giàn, xê dịch tương hỗ của các xà gồ).

5.8.3.2 Loại và khối lượng khảo sát để nhận dạng thép đã sử dụng phụ thuộc vào sự đầy đủ của hồ sơ thi công hiện có và được xác định trong đề cương hoặc nhiệm vụ kỹ thuật.

Việc nhận dạng thép đã sử dụng được thực hiện theo các tiêu chuẩn hiện hành trên cơ sở thử nghiệm / khảo sát trực tiếp các mẫu thép lấy từ kết cấu tại hiện trường có kể đến các thông tin có trong hồ sơ thiết kế và/hoặc hồ sơ thi công.

5.8.3.3 Việc lấy mẫu để khảo sát các tính chất của thép được tiến hành trên các đoạn kết cấu mà không làm ảnh hưởng đến an toàn cơ học của kết cấu. Trường hợp ngược lại, tiến hành giảm tải cho kết cấu hoặc bổ sung các gối tựa bảo trợ. Kích thước mẫu phải kể đến phần cho công tác gia công.

5.8.3.4 Khi khảo sát các kết cấu thép phải xác định chất lượng thép làm kết cấu, nghĩa là xác định mác thép, sự phù hợp của các tính chất của thép với tiêu chuẩn sản phẩm của loại thép này và các đặc trưng tính toán của nó. Để làm được điều này, tùy theo sự cần thiết, cần xác định các đặc trưng sau đây:

- Mác thép hoặc tương tự mác: phù hợp với các tiêu chuẩn đối với thép;
- Các đặc trưng về độ bền: giới hạn chảy, cường độ chịu kéo đứt tức thời;
- Độ dẻo: độ giãn dài tương đối và độ co ngắn tương đối;
- Tính giòn: đại lượng va đập ứng với các nhiệt độ khác nhau và kết quả hóa già;
- Tính hàn được (trong các trường hợp cần thiết).

Tổ hợp khuyến nghị các tính chất của thép cần thiết đối với nhóm kết cấu và điều kiện sử dụng kết cấu theo TCVN 5575.

Các số liệu đầu vào để đánh giá chất lượng thép kết cấu là các bản vẽ thi công và chứng chỉ của thép, que hàn, dây hàn, các sản phẩm thép chế sẵn, cũng như các tiêu chuẩn có hiệu lực tại thời kỳ xây dựng công trình.

5.8.3.5 Khi thiếu các bản vẽ thi công hoặc chứng chỉ, cũng như khi trong các tài liệu này không đủ các thông tin trong khi phát hiện trong kết cấu các hư hỏng có thể gây nên chất lượng thấp của thép (sự phân lớp, các vết nứt giòn, v.v.), cũng như khi tìm khả năng chịu lực còn dư của kết cấu thì việc xác định chất lượng thép kết cấu được tiến hành bằng cách nghiên cứu trong phòng thí nghiệm các mẫu thử được chế tạo từ các mẫu lấy từ các kết cấu được khảo sát.

Khi nghiên cứu trong phòng thí nghiệm các mẫu thép, trong trường hợp cần thiết, tiến hành xác định

các đặc trưng cơ học và các chỉ tiêu cần thiết khác để đánh giá tình trạng thép của các kết cấu được khảo sát.

Các mẫu được lấy từ các cấu kiện ở các vị trí có ứng suất thấp nhất: ở các cánh của thép góc không được liên kết, cánh của các đoạn đầu của dầm và tương tự. Khi lấy mẫu phải đảm bảo độ bền của cấu kiện đó, trong các trường hợp cần thiết, vị trí lấy mẫu phải được gia cường hoặc có các biện pháp chống đỡ thay thế.

5.8.3.6 Việc lấy mẫu thép từ các kết cấu thép, việc chế tạo và thử nghiệm các mẫu thử thép với mục đích xác định các đặc trưng của chúng được tiến hành phù hợp với nhiệm vụ kỹ thuật hoặc đề cương và có kể đến các yêu cầu của các tiêu chuẩn.

Trình tự lấy mẫu để xác định thành phần hóa được tiến hành phù hợp với TCVN 1811.

Phân tích thành phần hóa của thép được tiến hành theo các tiêu chuẩn TCVN 1812 đến TCVN 1821.

Cho phép tiến hành xác định thành phần hóa của thép bằng phương pháp phân tích phổ quang điện và bằng các phương pháp phân tích quang phổ theo TCVN 8498 đến TCVN 8521.

Trình tự lấy mẫu để thử nghiệm cơ học các mẫu thử được tiến hành phù hợp với TCVN 4398.

Việc chế tạo mẫu thử và thử kéo được tiến hành theo TCVN 197-1.

5.8.3.7 Các giá trị tiêu chuẩn của giới hạn chảy hoặc của cường độ kéo đứt tức thời của thép được xác định trên các mẫu lấy từ kết cấu và được thử nghiệm phù hợp với TCVN 197-1, hoặc được lấy phù hợp với các mác thép của kết cấu được khảo sát theo các tiêu chuẩn có hiệu lực trong thời kỳ luyện thép đang được khảo sát.

Mác thép được xác định trên cơ sở phân tích hóa hoặc phổ bằng cách so sánh với các tiêu chuẩn hiện hành.

Cường độ tính toán của thép được tính bằng cách chia giá trị tiêu chuẩn của giới hạn chảy cho hệ số độ tin cậy của thép.

Cường độ tính toán của thép được lấy không vượt quá các giá trị nêu trong các tiêu chuẩn có hiệu lực trong thời kỳ luyện thép được khảo sát.

Đối với các cấu kiện đã bị hao mòn do ăn mòn quá 25 % diện tích tiết diện ngang hoặc chiều dày còn lại sau khi bị ăn mòn là 5 mm và nhỏ hơn thì cường độ tính toán phải được nhân với hệ số bằng 0,95 đối với môi trường xâm thực yếu; 0,9 đối với môi trường xâm thực trung bình và 0,85 đối với môi trường xâm thực mạnh.

5.8.3.8 Để xác định chất lượng thép của các đỉnh tán trong liên kết đỉnh tán, cần xác định thành phần hóa của kim loại làm đỉnh tán và cường độ chịu cắt tức thời của nó. Thành phần hóa của thép làm đỉnh tán được xác định bằng các phương pháp hóa học theo TCVN 1812 đến TCVN 1821 hoặc các phương pháp phân tích quang phổ theo TCVN 8498 đến TCVN 8521.

Cường độ chịu cắt tức thời của vật liệu đỉnh tán được phép xác định theo các kết quả thử kéo theo TCVN 197-1 các mẫu thử chuẩn hình trụ có đường kính 10 mm lấy từ đỉnh tán này. Khi đó, giá trị cường độ chịu cắt tức thời được lấy bằng tích của cường độ chịu kéo tức thời và hệ số 0,58.

5.8.3.9 Khi xác định các tính chất cơ học của thép làm bu lông, tiến hành thử kéo đứt bu lông, thử nghiệm kéo mẫu thử, đo độ cứng, còn trong các trường hợp cần thiết cần xác định độ dai va đập. Đối

với các đai ốc, cần đo độ cứng.

Thử nghiệm kéo đứt bu lông được tiến hành có kèm đai ốc đã vặn chặt theo TCVN 1916.

Thành phần hóa của thép làm bu lông được xác định theo TCVN 1812 đến TCVN 1821.

5.8.3.10 Cường độ chịu cắt tính toán f_{vb} và chịu kéo tính toán của bu lông f_{tb} , cũng như cường độ chịu nén của các bộ phận liên kết với bu lông lấy theo TCVN 5575. Nếu cấp bền của bu lông không thể xác định được thì cường độ tính toán lấy như đối với bu lông cấp bền 4.6 khi tính toán chịu cắt và như đối với bu lông cấp bền 4.8 khi tính toán chịu kéo.

5.8.3.11 Việc kiểm tra chất lượng của các liên kết hàn của các kết cấu thép phải được thực hiện bằng các phương pháp nêu trong Phụ lục D.

Khi đánh giá chất lượng thép của liên kết hàn, tùy theo sự cần thiết, cần xác định:

- Các tính chất cơ học của kim loại đường hàn bằng thử kéo các mẫu trụ lấy từ đường hàn;
- Cường độ và độ dẻo của liên kết hàn đối đầu bằng thử kéo và uốn ở trạng thái nguội các mẫu thử phẳng của liên kết hàn;
- Độ cứng của kim loại đường hàn và vùng gần đường hàn.

Các yêu cầu đối với các mẫu thử, đối với việc lấy mẫu và đối với các phương pháp thử phải phù hợp với TCVN 5401, TCVN 5402, TCVN 5403, TCVN 8310 và TCVN 8311.

5.8.3.12 Cường độ tính toán của các liên kết hàn được lấy theo các chỉ dẫn trong TCVN 5575 có kể đến mác thép, vật liệu hàn, loại hàn, vị trí đường hàn và các phương pháp kiểm tra. Khi không có các số liệu này thì:

- Đối với các đường hàn góc, có thể lấy:
 - + Giá trị tiêu chuẩn của cường độ kéo đứt của kim loại đường hàn f_{wun} bằng giá trị tiêu chuẩn của cường độ kéo đứt của thép cấu kiện f_u nhân với hệ số độ tin cậy về vật liệu của đường hàn $\gamma_M = 1,25$;
 - + Hệ số $\beta_f = 0,7$ và hệ số $\beta_z = 1,0$;
 - + Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c = 0,8$;
- Đối với các đường hàn đối đầu chịu kéo, cường độ tính toán của kim loại đường hàn khi xác định theo giới hạn chảy lấy bằng $f_w = 0,85f$.

5.8.3.13 Khi cần thiết phải gia cường kết cấu với việc sử dụng hàn điện, cần xác định tính hàn được của thép làm các cấu kiện cần gia cường bằng cách so sánh lượng các bon tương đương của chúng mà không được lớn hơn 0,62.

5.8.3.14 Trong các kết cấu gang hoặc các bộ phận của chúng, việc xác định chất lượng gang được tiến hành bằng cách xác định thành phần hóa của nó trong phòng thí nghiệm. Thành phần hóa của các sản phẩm đúc từ gang xám lấy theo các tiêu chuẩn có hiệu lực tại thời kỳ xây dựng nhà và công trình. Việc phân tích hóa đối với gang được tiến hành theo TCVN 1812 đến TCVN 1821.

Cường độ tính toán của gang theo kết quả phân tích hóa lấy theo các tiêu chuẩn có hiệu lực tại thời kỳ xây dựng nhà và công trình.

5.8.3.15 Khảo sát kết cấu liên hợp cần được thực hiện theo 5.3.1 và 5.3.3. Ngoài ra, cần khảo sát chi

tiết kết nối các phần thép và bê tông của kết cấu. Việc đánh giá khả năng chịu lực của các chi tiết kết nối theo các tiêu chuẩn tương ứng.

5.8.3.16 Tình trạng kỹ thuật của kết cấu liên hợp cần được đánh giá theo tiêu chuẩn tương ứng có xét đến các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

5.8.3.17 Khảo sát kết cấu nhôm cần được thực hiện theo điều này.

5.8.3.18 Tình trạng kỹ thuật của kết cấu nhôm cần được đánh giá theo các nguyên tắc chung của cơ học kết cấu (xem TCVN 5575, SP 128.13330).

5.8.4 Khảo sát kết cấu mặt dựng

5.8.4.1 Tình trạng kỹ thuật của kết cấu mặt dựng được xác định trên cơ sở phân tích các thông số và đặc trưng kiểm tra, xác định phù hợp với các yêu cầu an toàn cơ học, an toàn cháy, độ bền lâu, hiệu quả năng lượng.

5.8.4.2 Các khuyết tật và hư hỏng chính của kết cấu, ảnh hưởng của chúng đến tình trạng kỹ thuật được xác định phụ thuộc vào loại kết cấu mặt dựng.

5.8.4.3 Các khuyết tật và hư hỏng được coi là các thông số và đặc trưng của kết cấu và vật liệu có sai lệch so với các yêu cầu quy định trong các tiêu chuẩn tương ứng.

5.8.4.4 Việc thu thập dữ liệu cho đánh giá tiếp theo tình trạng kỹ thuật được thực hiện trên cơ sở đánh giá trực quan bề mặt khảo sát mặt dựng của nhà, bao gồm:

- Kiểm tra độ phẳng mặt của lớp ốp;
- Kiểm tra sự có mặt hay không của các vết nứt trong lớp vữa ốp, lớp bề mặt bằng gạch hoặc các viên xây;
- Kiểm tra vị trí thực tế, sự có mặt của sứt mẻ, vết nứt trong các viên xây, lớp ốp, xê dịch, vi phạm các mạch ngang và đứng giữa các chi tiết ốp mặt;
- Xác định loại (dạng) hư hỏng bề mặt của lớp ốp và các chi tiết liên kết các cấu kiện ốp (ác lỗ rỗng, vết lõm, vết nứt, dấu vết thấm ướt và rò rỉ trên các phần tử ốp, hiện tượng sủi bọt, sự có mặt của ăn mòn và tương tự);
- Kiểm tra sự có mặt của khuyết tật và hư hỏng, tính toàn vẹn của các chi tiết của lớp phủ mép dốc, mái che, chỗ lõm và các chi tiết cấu tạo khác bảo vệ khoảng không sau lớp ốp khỏi sự xâm nhập của mưa);
- Kiểm tra sự có mặt của các chi tiết di động với việc đánh giá tổng thể *зЫбкости* của kết cấu.

Theo kết quả khảo sát trực quan lập biểu ghi khuyết tật và hư hỏng có chỉ rõ các khuyết tật và hư hỏng đã phát hiện trên các bản vẽ mặt đứng của nhà.

5.8.4.5 Việc xác định kích thước hình học của các cấu kiện kết cấu, tiết diện ngang được tiến hành bằng cách đo đạc lựa chọn trên các vùng đã đục tẩy lớp ốp với khối lượng cần và đủ để nhận dạng các cấu kiện chính của kết cấu phụ và phân loại các chi tiết ốp.

5.8.4.6 Khi tiến hành khảo sát khoảng không dưới lớp ốp trên các vùng đã đục tẩy kết cấu mặt dựng, cần xác định sơ đồ kết cấu tổng thể và kiểm tra:

- Thành phần và tính toàn vẹn của các nút liên kết kết cấu phụ và các chi tiết của lớp ốp;
- Sự có mặt và tình trạng của liên kết neo;
- Sự có mặt các dấu vết ăn mòn và hư hỏng của các chi tiết kim loại;
- Tính toàn vẹn của các liên kết đỉnh tán, liên kết bu lông;
- Các vùng phủ khe biến dạng trong kết cấu phụ bằng thép bởi các chi tiết ốp;
- Tình trạng kỹ thuật của lớp cách nhiệt;
- Loại và tình trạng kỹ thuật của kết cấu ốp (kết cấu xây dựng mà kết cấu mặt dựng liên kết vào, bê mặt ốp).

5.8.4.7 Việc lấy mẫu để nghiên cứu được tiến hành tại các vùng đặc trưng của kết cấu mà việc đục tẩy lớp ốp của nó không ảnh hưởng đến an toàn cơ học và với điều kiện các kết quả thử nghiệm có thể áp dụng cho toàn bộ khối lượng kết cấu cần khảo sát, cụ thể là:

- Theo mảng tường;
- Tại các góc nhà, các vùng thay đổi cấu hình của mặt dựng trên mặt bằng và theo chiều cao;
- Tại mức tầng bán hầm;
- Trong vùng kết nối với c отмоcткой, vỉa hè, sân cỏ, v.v.;
- Theo chiều dài bộ dốc của các lỗ cửa sổ và cửa đi;
- Trong vùng các lanh tô cửa sổ và cửa đi;
- Tại các trụ;
- Theo chiều dài các chi tiết kiến trúc – trang trí, trong các vùng kết cấu các kết cấu khác nhau, các loại vật liệu ốp, trong đó cả các vùng kết nối các đơn nguyên;
- Trong vùng liên kết thiết bị treo, bố trí thang máy chữa cháy, các thiết bị phụ trợ.

5.8.4.8 Các đặc trưng cơ lý và hóa học của vật liệu được xác định bằng các thử nghiệm cơ học các mẫu theo các tiêu chuẩn tương ứng, phân tích kim loại và hóa học phù hợp với các tiêu chuẩn có liên quan khi không có hồ sơ đánh giá phù hợp, không đủ hoặc không đầy đủ thông tin có trong các hồ sơ đánh giá phù hợp, phát lộ các vết nứt hoặc các khuyết tật và hư hỏng khác trong các kết cấu, cũng như nếu các vật liệu nêu trong thiết kế không phù hợp với các yêu cầu về cường độ của tiêu chuẩn.

Các đặc trưng độ bền của vật liệu được phép xác định bằng phương pháp kiểm tra trực tiếp/phá hủy và gián tiếp/không phá hủy.

5.8.4.9 Việc lấy tải trọng khi thực hiện tính toán kiểm tra được thực hiện trên cơ sở các sơ đồ kết cấu thực tế và các đặc trưng của vật liệu.

Tiết diện của các cấu kiện của kết cấu kim loại phụ, tải trọng do trọng lượng các vật liệu ốp cần được lấy theo kết quả thử trong phòng thí nghiệm các mẫu vật liệu lấy từ kết cấu.

5.8.4.10 Khả năng chịu lực của các neo được đánh giá dựa trên kết quả thử nghiệm tại hiện trường phù hợp với yêu cầu của các tiêu chuẩn.

5.8.4.11 Khi khảo sát kết cấu composit (ví dụ: từ các profile ép đùn), danh mục các khuyết tật có thể và mức độ chấp nhận được của profile ép đùn cần được lấy theo các tiêu chuẩn có liên quan.

5.8.4.12 Khi qua khảo sát không thể xác định được các đặc trưng cơ lý của vật liệu composit của profile ép đùn để tính toán kiểm tra được lấy bằng các giá trị tối thiểu theo các tiêu chuẩn có liên quan.

5.8.4.13 Việc xác định các thông số của kết cấu khi đánh giá sự phù hợp với yêu cầu an toàn cháy, khả năng chống ăn mòn của các cấu kiện, các lớp phủ bảo vệ khi không có dữ liệu thì được xác định theo kết quả thí nghiệm.

5.8.4.14 Sự cần thiết phải gia cường kết cấu khi hoàn thiện giải pháp kỹ thuật được xác định dựa trên kết quả đánh giá các hư hỏng tới hạn đã phát hiện, các khuyết tật và hư hỏng điển hình, các tính toán và thử nghiệm.

5.8.5 Khảo sát các bộ phận của nhà và công trình

5.8.5.1 Khi khảo sát ban công, cửa sổ lồi, lô gia cần xác định:

- Sơ đồ tính toán của kết cấu ban công và vật liệu của kết cấu chịu lực;
- Kích thước chính của các cấu kiện (chiều dài, chiều rộng và chiều dày của bản, chiều dài và tiết diện dầm, thanh treo, thanh chống xiên, dầm biên, khoảng cách giữa các dầm chịu lực);
- Tình trạng của các kết cấu chịu lực (các vết nứt trên mặt sàn, độ võng, sự ăn mòn các dầm thép, cốt thép, thanh treo, tính nguyên vẹn của sàn mái và thanh chống, độ nghiêng bản sàn ban công, v.v.);
- Tình trạng của các dầm gác và thanh chống góc của tường dưới các cửa sổ lồi và lô gia, sự có mặt của các vết nứt tại những chỗ tiếp giáp của cửa sổ lồi với nhà, tình trạng các lớp chống thấm nước;
- Tình trạng của các trụ, công xôn, thanh chống xiên, thanh treo.

5.8.5.2 Việc đục tẩy cần thực hiện để xác định tiết diện của các kết cấu chịu lực và đánh giá tình trạng ngàm chúng vào tường. Vị trí đục quy định trên cơ sở xuất phát từ sơ đồ tính toán sự làm việc của kết cấu ban công.

5.8.5.3 Khi khảo sát cầu thang cần xác định:

- Đặc điểm của kết cấu và vật liệu đã sử dụng;
- Tình trạng những bộ phận đã cải tạo, sự liên kết giữa các cấu kiện, vị trí ngàm các kết cấu chịu lực vào tường, cách cố định các chân song cầu thang;
- Biến dạng của kết cấu chịu lực;
- Các vết nứt và hư hỏng chiếu thang, dầm (cốn), bản thang, bậc thang;
- Các đoạn đứt tách các cấu kiện trong cầu thang thép và biến dạng các nút liên kết vào nhà (công trình).

Cần quan sát kiểm tra mặt trên và mặt dưới của tất cả các chiếu thang và bản thang trong của nhà (công trình).

5.8.5.4 Để xác định biến dạng và hư hỏng của cầu thang làm bằng các cấu kiện bê tông cốt thép lắp ghép phải đục tẩy ở các chỗ ngàm bản thang vào tường, các gối tựa của các chiếu thang; đối với cầu thang làm bằng gạch đá có cốn bằng kim loại – đục tẩy ở chỗ ngàm các cốn đỡ chiếu thang vào tường.

Khi cầu thang bằng khối xây không có cốn thì kiểm tra chiều sâu ngàm các bậc thang vào tường và không có vết nứt và khe hở tại các vị trí mối nối.

Khi kiểm tra cầu thang gỗ đặt trên cốn kim loại và cốn dọc bằng gỗ, tiến hành đục tẩy các chỗ ngàm cốn vào tường và kiểm tra kết cấu gỗ để xác định loại và phạm vi hư hỏng các cấu kiện.

5.8.5.5 Khi khảo sát mái, vì kèo gỗ và giàn gỗ cần:

- Xác định loại hệ chịu lực (mặt mái, xà gồ, rui mè);
- Xác định loại mái, sự phù hợp của độ dốc mái với vật liệu phủ mái, tình trạng của mái và sự thoát nước mái, các kênh thông gió, tỷ lệ các lỗ gió này so với diện tích mái;
- Xác định các biến dạng chính của hệ (độ võng và độ giãn dài của mái kiểu dầm, góc nghiêng của tiết diện các cấu kiện và các nút giàn), chuyển dịch của các liên kết mềm (sự trượt tương hỗ giữa các cấu kiện được liên kết, sự ép lún của rãnh mộng ghép và các cấu kiện tựa vào mộng), các biến dạng thứ cấp gây ra phá hoại và các hư hỏng khác (nứt tách, nếp gấp thớ gỗ do nén, v.v.);
- Xác định tình trạng của gỗ (mục, hư hại do mối mọt), sự chống thấm nước giữa các kết cấu gỗ và kết cấu đá hiện hữu;
- Xác định các chỗ rò rỉ;
- Xác định tình trạng gỗ (sự có mặt của hư hỏng vi sinh), sự có mặt của lớp chống thấm giữa kết cấu gỗ và kết cấu khối xây;
- Xác định tình trạng vữa trong khối xây của các mái đua không trát làm bằng gạch tại các vị trí gạch rơi rụng; sự có mặt của vết nứt trong mái đua không trát;
- Đánh giá tình trạng các nút gối tựa của các bộ phận của nhà (công trình) lên các kết cấu chịu lực của nhà (công trình);
- Lập biểu ghi kết quả các khuyết tật;
- Thực hiện đục tẩy mái (khi cần thiết).

5.8.5.7 Các chỉ tiêu chất lượng về độ bền của gỗ tại các vị trí bị phá hoại được đánh giá theo các tiêu chuẩn có liên quan và khi gỗ không bị nấm. Độ ẩm của gỗ được xác định theo các tiêu chuẩn có liên quan.

5.8.5.8 Để xác định độ ẩm và thử cơ học, lấy mẫu gỗ tại các cấu kiện bị phá hủy. Số lượng mẫu để thử cơ học không ít hơn ba.

5.8.5.9 Khi khảo sát kết cấu kim loại của mái cần làm rõ mức độ ăn mòn, sự giảm yếu tiết diện và độ võng.

5.8.5.10 Khi khảo sát các panen bê tông cốt thép và tấm sàn của tầng áp mái, tiến hành đánh giá kích thước các vết nứt và độ võng đã được phát hiện.

5.8.5.11 Khi khảo sát sàn tầng áp mái thì kiểm tra chiều dày, độ ẩm và khối lượng thể tích của vật liệu cách nhiệt (độn), sự có mặt của lớp cách hơi.

5.8.6 Tải trọng và tác động

5.8.6.1 Trên cơ sở hồ sơ thiết kế thu thập được hoặc nhiệm vụ khảo sát, xác định giá trị tiêu chuẩn của tải trọng thường xuyên và tải trọng tạm thời tác dụng lên kết cấu:

- Do trọng lượng của các thiết bị cố định;
- Do trọng lượng của các vật liệu chất kho;
- Do cầu trục, xe con, giao thông trên sàn và các thiết bị nâng khác;
- Do trọng lượng của các vật liệu sửa chữa và các thiết bị di động;
- Do tải trọng phân bố đều tạm thời nêu trong TCVN 2737;
- Do gió.

Hệ số độ tin cậy về tải trọng của các tải trọng này lấy theo TCVN 2737.

5.8.6.2 Khi khảo sát công trình, cần xác định các tải trọng thực tế:

- Do trọng lượng bản thân của kết cấu chịu lực và không chịu lực;
- Do trọng lượng sàn, tường ngăn, tường trong tựa lên kết cấu chịu lực;
- Do trọng lượng bụi công nghệ tích tụ trên sàn mái và trên kết cấu.

Tải trọng do trọng lượng bản thân của các kết cấu chịu lực lắp ghép được xác định theo các bản vẽ và catalog, có hiệu lực trong thời kỳ xây dựng công trình được khảo sát, còn khi không có các bản vẽ thì lấy theo kết quả đo đạc thu được khi khảo sát.

Trọng lượng của các kết cấu chịu lực bê tông cốt thép đổ toàn khối được xác định theo kết quả đo đạc thu được khi khảo sát.

Trọng lượng bản thân của các kết cấu thép có thể được xác định theo kết quả đo đạc các cấu kiện chính. Các cấu kiện chính là:

- Trong các giàn: các cánh và thanh của lưới giàn;
- Trong các dầm và cột đặc dạng bậc: cánh và bụng;
- Trong các cột rỗng: các cánh;
- Trong các liên kết: các cánh và bộ phận lưới giàn.

Trọng lượng toàn bộ kết cấu được xác định bằng cách nhân trọng lượng bản thân của các cấu kiện chính với hệ số trọng lượng nêu trong Bảng B.1 của Phụ lục B.

5.8.6.3 Xác định tải trọng của thiết bị cố định trên cơ sở phân tích hồ sơ kỹ thuật đã được chính lại bằng kết quả khảo sát hiện trường, lập sơ đồ bố trí thiết bị cố định gắn với các trục của nhà và chỉ dẫn cách tựa lên kết cấu. Trọng lượng thực tế của thiết bị lấy theo lý lịch của thiết bị.

Trong các trường hợp cần thiết, cần đánh dấu thêm lên sơ đồ này vị trí của thông tin liên lạc có chỉ dẫn trọng lượng của chúng và các vị trí liên kết với các kết cấu.

5.8.6.4 Tải trọng thường xuyên lên kết cấu sàn mái và bản sàn tầng (do các vật liệu cách âm, cách nhiệt, lớp lót, lớp chống thấm nước, lớp phủ sàn) được xác định theo kết quả làm lộ các lớp cấu tạo

sàn có xác định khối lượng thể tích và chiều dày các lớp hoặc theo các kết quả cân vật liệu các đoạn được cắt ra với diện tích từ 0,04 m² đến 0,25 m², khi đó số lượng vị trí làm lộ không được nhỏ hơn 3 trên mỗi tầng và không nhỏ hơn 6 trên diện tích 500 m².

Theo các kết quả làm lộ kết cấu, tính tải trọng tiêu chuẩn theo công thức:

$$q_n = q_m + \frac{t_\alpha S}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

trong đó:

q_m là giá trị trung bình số học của tải trọng thu được theo các đoạn làm lộ;

t_α là hệ số Student (xem Bảng A.1 của Phụ lục A);

n là số đoạn làm lộ kết cấu;

S là sai lệch quân phương của các kết quả:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (q_i - q_m)^2}{n-1}} \quad (2)$$

trong đó q_i là trọng lượng của mẫu thứ i .

Hệ số độ tin cậy về tải trọng do trọng lượng bản thân của tất cả các loại kết cấu lấy bằng 1,1.

5.8.6.5 Mức độ xâm thực của môi trường được xác định theo TCVN 12251.

5.8.6.6 Khi khảo sát nhà và công trình xây trong các vùng có động đất, nên tiến hành các thử nghiệm vi động (microdynamics) để xác định các chu kỳ dao động riêng ứng với các dạng dao động cơ bản, cũng như các chuyển vị tương đối của các điểm đang xét.

Khi tiến hành các thử nghiệm vi động, sử dụng:

- Phương pháp rung động có sử dụng các bộ phận rung với các thông số của tải được gắn hoặc trực tiếp lên kết cấu nhà hoặc nền đất;
- Phương pháp xung có sử dụng va đập vào các kết cấu chịu lực các cục nhựa có trọng lượng 0,3 kN đến 0,5 kN.

5.8.7 Tính toán kiểm tra kết cấu và các cấu kiện của nó

5.8.7.1 Việc tính toán nhà và công trình và xác định nội lực trong các cấu kiện do tải trọng sử dụng được tiến hành trên cơ sở các phương pháp cơ học kết cấu và sức bền vật liệu.

Các tính toán có thể được thực hiện bằng các phương pháp kỹ thuật trên máy tính với các phần mềm chuyên dụng.

Các tính toán được tiến hành trên cơ sở và có kể đến các thông số khảo sát được:

- Các thông số hình học của nhà và các bộ phận của nó: nhịp, chiều cao, kích thước các tiết diện tính toán của kết cấu chịu lực;
- Các gối tựa và liên kết thực tế của các kết cấu chịu lực, sơ đồ tính toán thực tế của chúng;

- Cường độ tính toán của vật liệu làm kết cấu;
- Khuyết tật và hư hỏng ảnh hưởng đến khả năng chịu lực của kết cấu;
- Tải trọng và tác động thực tế và các điều kiện sử dụng của nhà hoặc công trình.

5.8.7.2 Sơ đồ tính toán thực tế được xác định theo kết quả khảo sát. Sơ đồ này phải phản ánh được:

- Điều kiện gối tựa hoặc liên kết với các kết cấu liền kề khác, tính biến dạng của các liên kết gối tựa;
- Các kích thước hình học của tiết diện, chiều dài nhịp, độ lệch tâm;
- Loại và đặc điểm của các tải trọng thực tế (hoặc yêu cầu), các điểm đặt của chúng hoặc sự phân bố trên các cấu kiện;
- Hư hỏng và khuyết tật của kết cấu.

Khi xác định sơ đồ tính toán thực tế về sự làm việc của kết cấu bê tông cốt thép, cùng với các thông số hình học của chúng, phải kể đến cách đặt cốt thép thực tế và các cách liên kết chúng với nhau.

5.8.7.3 Tính toán khả năng chịu lực của kết cấu bê tông và bê tông cốt thép được tiến hành phù hợp với TCVN 5574.

5.8.7.4 Tính toán khả năng chịu lực của kết cấu thép được tiến hành phù hợp với TCVN 5575.

5.8.7.5 Tính toán khả năng chịu lực của kết cấu khối xây (có và không có cốt thép) được tiến hành phù hợp với TCVN 5573.

5.8.7.6 Tính toán kết cấu nhà và công trình trong vùng có động đất được tiến hành phù hợp với TCVN 9386-1.

5.8.7.7 Trên cơ sở tính toán kiểm tra, tiến hành xác định:

- Nội lực trong các kết cấu dưới tác dụng của các tải trọng sử dụng, kể cả tải trọng động đất;
- Khả năng chịu lực của các kết cấu này.

Việc so sánh các đại lượng này chỉ ra mức độ chịu tải thực tế của kết cấu so với khả năng chịu lực của nó.

5.8.7.8 Trên cơ sở khảo sát các kết cấu chịu lực, các tính toán kiểm tra và phân tích kết quả của chúng, đưa ra kết luận về tình trạng kỹ thuật của các kết cấu này và có thể đưa ra quyết định về việc sử dụng tiếp theo hay không.

Trường hợp nội lực trong kết cấu vượt quá khả năng chịu lực của nó thì tình trạng của kết cấu này phải được xếp vào loại tình trạng không chấp nhận được hoặc tình trạng nguy hiểm.

5.8.8 Lập báo cáo khảo sát

5.8.8.1 Dựa trên các kết quả khảo sát, tiến hành lập báo cáo về tình trạng kỹ thuật của kết cấu nhà hoặc công trình, trong đó đưa ra các thông tin thu được từ hồ sơ thiết kế và vật liệu đặc trưng cho đặc thù sử dụng kết cấu gây nên sự cần thiết phải tiến hành khảo sát.

5.8.8.2 Trong báo cáo khảo sát phải đưa ra:

- Các mặt bằng, mặt cắt, danh mục khuyết tật và hư hỏng hoặc sơ đồ khuyết tật và hư hỏng kèm

các hình ảnh đặc trưng chụp được;

- Các sơ đồ vết nứt trong các kết cấu bê tông cốt thép và kết cấu khối xây và số liệu về sự phát triển các vết nứt;
- Các giá trị của tất cả các dấu hiệu kiểm tra, mà việc xác định chúng đã được dự tính trong nhiệm vụ khảo sát hoặc đề cương khảo sát;
- Các kết quả tính toán kiểm tra, nếu như việc thực hiện đã được dự tính trong đề cương khảo sát;
- Đánh giá tình trạng kết cấu với các biện pháp khuyến nghị về gia cường kết cấu, khắc phục các khuyết tật và hư hỏng, cũng như các nguyên nhân gây ra chúng.

Danh mục nêu trên có thể được bổ sung phụ thuộc vào tình trạng kết cấu, các nguyên nhân và nhiệm vụ khảo sát.

5.8.8.3 Báo cáo khảo sát phải được ký bởi những người tham gia khảo sát, chủ trì bộ phận và được xác nhận bởi lãnh đạo các tổ chức tiến hành khảo sát, hoặc đại diện ủy quyền.

6 Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà và công trình

6.1 Quy định chung

6.1.1 Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà và công trình được tiến hành nhằm:

- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) và kịp thời đề ra biện pháp khắc phục các yếu tố bất lợi xuất hiện làm cho tình trạng kỹ thuật đó xấu hơn;
- Chỉ rõ các đối tượng mà trong đó đã xảy ra sự thay đổi trạng thái ứng suất biến dạng của kết cấu chịu lực và đối với chúng phải khảo sát tình trạng kỹ thuật của chúng;
- Đảm bảo hoạt động an toàn của nhà và công trình nhờ phát hiện kịp thời ngay ở giai đoạn đầu các thay đổi bất lợi về trạng thái ứng suất biến dạng của kết cấu và đất nền mà có thể làm cho nhà và công trình chuyển sang tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng thái nguy hiểm;
- Theo dõi mức độ và tốc độ thay đổi tình trạng kỹ thuật của đối tượng và trong trường hợp cần thiết đề ra các biện pháp khẩn cấp để ngăn chặn sự sụp đổ của đối tượng.

6.1.2 Để xác định nhiệm vụ quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) cần lập đề cương quan trắc, trong đó cùng với việc liệt kê các loại công việc còn phải xác định hệ thống và chu kỳ theo dõi có xét đến tình trạng kỹ thuật của đối tượng, cũng như tổng thời lượng quan trắc.

6.1.3 Khi lựa chọn hệ thống theo dõi cần phải xét đến mục đích quan trắc, cũng như tốc độ diễn biến của các quá trình và sự thay đổi của chúng theo thời gian, khoảng thời gian giữa các lần đo, sai số phép đo, kể cả nhờ sự thay đổi của tình trạng môi trường, cũng như ảnh hưởng bởi những trở ngại và dị thường có đặc điểm tự nhiên-nhân tạo.

6.1.4 Phương pháp và số lượng của hệ thống theo dõi khi quan trắc, bao gồm đo đạc, cần đảm bảo độ tin cậy và đầy đủ thông tin thu được để chuẩn bị báo cáo về trạng thái kỹ thuật hiện tại của một hoặc nhiều đối tượng.

6.1.5 Trong quá trình theo dõi lâu dài và khi các điều kiện bên ngoài thay đổi thì phải đảm bảo kể

được các thay đổi điều kiện và hiệu chỉnh bù (hiệu chỉnh nhiệt độ, độ ẩm, v.v.) cho thiết bị đo.

6.1.6 Kết quả của từng giai đoạn quan trắc phải có các thông tin đầy đủ để chuẩn bị báo cáo về tình trạng kỹ thuật hiện tại của nhà (công trình) và đưa ra dự báo trong thời gian ngắn về tình trạng của nó trong giai đoạn kế tiếp.

6.1.7 Giai đoạn đầu tiên quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình), trừ quan trắc tổng thể tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình), là khảo sát tình trạng kỹ thuật của chúng. Ở giai đoạn này cần xác định mức tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình), ghi lại các khuyết tật của kết cấu mà sự thay đổi tình trạng của chúng cần được thực hiện theo dõi khi quan trắc.

6.1.8 Trong trường hợp, ở một giai đoạn nào đó dữ liệu quan trắc thu được chứng tỏ sự suy giảm tình trạng thái kỹ thuật của toàn bộ kết cấu hoặc các cấu kiện của chúng, có thể dẫn đến sự sụp đổ của nhà hoặc công trình, thì đơn vị tổ chức quan trắc phải lập tức thông báo bằng văn bản tình hình đó cho chủ sở hữu, quản lý công trình, cơ quan sử dụng, chính quyền địa phương và các tổ chức liên quan khác có thẩm quyền, v.v.

6.2 Quan trắc tổng thể tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình)

6.2.1 Quan trắc tổng thể tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) được thực hiện để đánh giá tình trạng của đối tượng mà sự thay đổi trạng thái ứng suất biến dạng của nó cần được khảo sát tình trạng kỹ thuật.

6.2.2 Khi quan trắc tổng thể, thay vì tiến hành khảo sát tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) với khối lượng đầy đủ thì chỉ quan sát trực quan các kết cấu với mục đích đánh giá sơ bộ mức tình trạng kỹ thuật (xem Phụ lục D), đo đạc các thông số động của nhà (công trình) và lập hồ sơ kỹ thuật của nhà (công trình).

6.2.3 Nếu theo các kết quả đánh giá sơ bộ, mức tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) đáp ứng tình trạng bình thường hoặc tình trạng còn khả năng làm việc, thì việc đo lại các thông số động có thể được thực hiện sau hai năm.

6.2.4 Nếu theo kết quả đo lại các thông số động mà sự thay đổi của chúng không vượt quá 10 %, thì việc đo tiếp theo cũng có thể tiến hành sau tiếp hai năm một lần.

6.2.5 Nếu theo kết quả đánh giá sơ bộ, mức tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) đáp ứng tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm hoặc nếu khi đo lại các thông số động của nhà (công trình) mà kết quả đo này chênh nhau hơn 10 % thì tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) này nhất thiết phải được khảo sát theo kế hoạch đột xuất.

6.2.6 Theo kết quả quan trắc tổng thể tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình), đơn vị quan trắc lập báo cáo cho giai đoạn quan trắc tổng thể tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) và kết luận tình trạng kỹ thuật cho từng nhà (công trình) đã tiến hành quan trắc tổng thể tình trạng kỹ thuật.

6.3 Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm

6.3.1 Khi quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm, thì phải kiểm soát tình trạng kỹ thuật của kết cấu nhà (công trình) và nền đất

trước khi thực hiện các công việc về khôi phục hoặc gia cường đối tượng và trong cả thời gian thực hiện các công việc đó.

6.3.2 Ở mỗi giai đoạn quan trắc tình trạng kỹ thuật của kết cấu nhà (công trình) và đất, cần thực hiện các công việc sau đây:

- Xác định các thông số động hiện tại của đối tượng và so sánh chúng với các thông số đã đo được ở giai đoạn trước đó;
- Ghi lại mức độ thay đổi của các khuyết tật và hư hỏng đã phát hiện trước đó bằng trực quan của kết cấu của đối tượng và xác định các khuyết tật và hư hỏng mới xuất hiện;
- Tiến hành đo lại biến dạng, độ nghiêng, độ võng và tương tự, và so sánh chúng với các giá trị của các đại lượng tương tự đã thu được ở lần đo trước;
- Phân tích các thông tin thu được ở giai đoạn quan trắc này và đưa ra kết luận về tình trạng kỹ thuật hiện tại của đối tượng.

6.3.3 Mẫu kết luận tình trạng kỹ thuật của đối tượng nằm trong tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm được trình bày tại Phụ lục H.

6.4 Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong phạm vi ảnh hưởng của xây dựng mới, cải tạo hoặc tác động tự nhiên-nhân tạo

6.4.1 Việc quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong phạm vi ảnh hưởng do xây dựng mới và chịu tác động tự nhiên – nhân tạo được lên kế hoạch trước khi xây dựng hoặc trước khi xảy ra các tác động tự nhiên – nhân tạo dự báo.

6.4.2 Khi hạ các cấu kiện cọc của nhà đang thi công hoặc có các tác động va đập hoặc nổ, cần tiến hành đánh giá phạm vi ảnh hưởng của tác động động lên nhà và công trình xung quanh.

6.4.3 Việc theo dõi biến dạng của mặt đất, cũng như biến dạng của nhà và công trình nằm trong phạm vi ảnh hưởng của xây dựng công trình ngầm là xác định định kỳ bằng thiết bị vị trí các mốc đo ghi lại các vi phạm nhìn thấy được, cũng như tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến các giá trị và đặc điểm của chuyển vị và biến dạng.

6.4.4 Việc theo dõi biến dạng của nền nhà (công trình) được tiến hành theo tiêu chuẩn có liên quan. Khi theo dõi nhà cần xác định độ lún không đều của móng, ghi lại các vết nứt và các hư hỏng khác của kết cấu, độ tin cậy của các nút gối tự của chúng, sự có mặt của các khe hở cần thiết trong các mạch và gối khớp. Đối với nhà công nghiệp, cũng cần xác định chuyển vị ngang tương đối của các móng đứng độc lập đỡ cột, độ nghiêng của móng đỡ thiết bị công nghệ, còn khi có mặt của cầu trục – sai lệch so với vị trí thiết kế của đường cầu: độ dốc dọc và ngang, sự thay đổi chiều rộng khổ ray và độ xô dịch của cầu trục gần lại kết cấu.

6.4.5 Mẫu kết luận về tình trạng kỹ thuật của đối tượng nằm trong phạm vi ảnh hưởng của xây dựng mới và tác động tự nhiên – nhân tạo được trình bày trong Phụ lục I.

6.5 Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) đặc biệt

6.5.1 Quan trắc tình trạng kỹ thuật của nền và kết cấu xây dựng của nhà (công trình) đặc biệt được

tiến hành nhằm mục đích đảm bảo hoạt động an toàn của chúng, kết quả quan trắc cần được xét đến khi sử dụng các đối tượng này. Khi quan trắc cần kiểm tra các quá trình xảy ra trong kết cấu của đối tượng và trong nền để kịp thời phát hiện ở giai đoạn đầu xu hướng thay đổi bất lợi của trạng thái ứng suất - biến dạng của kết cấu và nền mà có thể làm cho công trình chuyển sang tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm, cũng như nhằm thu thập các số liệu cần thiết để lập biện pháp khắc phục các quá trình bất lợi đã xuất hiện.

6.5.2 Thành phần công việc quan trắc tình trạng kỹ thuật của nền và kết cấu xây dựng của nhà (công trình) đặc biệt được xác định theo đề cương quan trắc để đo đạc và phân tích tình trạng của kết cấu chịu lực phụ thuộc vào giải pháp kỹ thuật của nhà (công trình) và trạng thái biến dạng của nó.

6.5.3 Để tiến hành kiểm tra và chẩn đoán sớm tình trạng kỹ thuật của nền và kết cấu xây dựng của nhà (công trình) đặc biệt, cần sử dụng hệ thống (trạm) cố định quan trắc tự động tình trạng kỹ thuật mà cần phải được đảm bảo làm việc được ở chế độ tự động phát hiện các thay đổi của trạng thái ứng suất - biến dạng của kết cấu với định vị được các vùng nguy hiểm của nó, xác định mức độ nghiêng của nhà hoặc công trình, còn trong trường hợp cần thiết, - và các thống số khác (biến dạng, áp lực, v.v.).

6.5.4 Hệ (trạm) cố định quan trắc tự động tình trạng kỹ thuật của nền và kết cấu xây dựng cần:

- Tiến hành xử lý các kết quả đo;
- Tiến hành phân tích các thông số đo khác nhau của kết cấu xây dựng (thông số động, thông số biến dạng, thông số trắc đạc, v.v.) và so sánh chúng với các giá trị giới hạn cho phép;
- Cung cấp thông tin để sớm làm rõ xu hướng thay đổi bất lợi trạng thái ứng suất - biến dạng của kết cấu mà có thể làm cho đối tượng chuyển sang tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm.

6.5.5 Khi chỉ rõ được vị trí thay đổi trạng thái ứng suất - biến dạng của kết cấu cần tiến hành khảo sát các bộ phận này bằng các phương pháp đã nêu ở Điều 5, và dựa vào kết quả đó đưa ra kết luận về tình trạng kỹ thuật của kết cấu, về các nguyên nhân làm thay đổi trạng thái ứng suất - biến dạng của chúng và sự cần thiết phải có biện pháp để khôi phục hoặc gia cường kết cấu.

6.5.6 Dựa vào kết quả quan trắc tình trạng kỹ thuật của nền và kết cấu xây dựng của nhà (công trình) đặc biệt đưa ra kết luận từ cách xử lý số liệu đo của hệ thống (trạm) quan trắc tự động cố định được thiết kế trước đó đối với loại công trình này.

6.5.7 Quan trắc hệ thống đảm bảo công trình - kỹ thuật của nhà (công trình) đặc biệt được tiến hành nhằm đảm bảo cho nhà (công trình) hoạt động an toàn. Kết quả quan trắc là cơ sở đảm bảo khai thác sử dụng an toàn các đối tượng này.

Khi quan trắc phải thực hiện kiểm tra khả năng làm việc và kết quả làm việc của hệ đảm bảo công trình - kỹ thuật để sớm phát hiện kịp thời các yếu tố bất lợi đe dọa sự an toàn đối với nhà (công trình) đặc biệt.

6.5.8 Để tiến hành kiểm tra và chẩn đoán sớm tình trạng kỹ thuật của hệ công trình - kỹ thuật cho một nhà (công trình) đặc biệt cụ thể cần lắp đặt hệ quan trắc đảm bảo công trình - kỹ thuật đó.

7 An toàn lao động khi khảo sát

7.1 Trước khi tiến hành khảo sát kết cấu cần có kế hoạch an toàn tiến hành công việc như tạm dừng sử dụng, cũng như không tạm dừng sử dụng nhà hoặc các bộ phận riêng biệt của nó. Trong kế hoạch

phải dự tính các biện pháp loại trừ được khả năng sụp đổ kết cấu; tránh khí ga, điện, lửa cho người; tránh giao thông và các khả năng tương tự khác v.v.

7.2 Để đảm bảo tiếp cận trực tiếp được đến kết cấu, có thể sử dụng các phương tiện sẵn có trong nhà như: cầu trục, cầu treo, sàn thao tác chuyển tiếp, thiết bị công nghệ và các phương tiện tương tự. Khi không có các phương tiện đó thì phải lắp dựng giàn giáo, sàn thao tác, thang leo, v.v.

7.3 Khi tiến hành công việc khảo sát kết cấu thì người thực hiện khảo sát phải tuân thủ các yêu cầu trong [1] và TCVN 5308 và các tiêu chuẩn có liên quan khác về kỹ thuật an toàn lao động trong xây dựng.

7.4 Người tiến hành khảo sát hiện trường phải được đào tạo về an toàn lao động phù hợp với quy định.

7.5 Người tiến hành khảo sát phải sử dụng các dụng cụ và quần áo bảo hộ cần thiết như:

- Mũ bảo vệ;
- Đai bảo vệ;
- Quần áo bảo hộ không có các bộ phận dễ móc vào các bộ phận chuyển động của các cơ cấu và móc vào các phần dẫn điện;
- Thiết bị và dụng cụ bảo vệ mắt và cơ quan hô hấp sử dụng ở nhà máy phù hợp với các yếu tố có hại ở nhà máy: mũ bảo vệ, kính, mặt nạ phòng độc, mặt nạ chống gas, các dụng cụ cách ly khí Hidro, mặt nạ dưỡng khí, v.v.

7.6 Tất cả các công việc quan sát, đo đạc và thử nghiệm kết cấu trên cao hơn 3 mét, thông thường, phải có giàn giáo. Chỉ cho phép thực hiện các công việc đó mà không có giàn giáo khi không thể bố trí và lắp dựng nó, nhưng bắt buộc phải sử dụng các dụng cụ bảo vệ (dây an toàn bằng thép, lưới an toàn, v.v.) và các đai bảo vệ an toàn.

7.7 Hàng ngày trước khi bắt đầu công việc, phải kiểm tra tình trạng của các giàn giáo, lan can che chắn, cầu thang; trường hợp bị hỏng phải có biện pháp sửa chữa cần thiết.

Phụ lục A
(tham khảo)

Đánh giá thống kê cường độ bê tông

A.1 Đánh giá cường độ bê tông bằng thống kê khi khảo sát kết cấu được sử dụng trong các trường hợp sau:

- Cường độ bê tông tổng đã được xác định trên cơ sở thử nghiệm các mẫu lấy từ kết cấu phù hợp với TCVN 12252;
- Cường độ bê tông đã được xác định bằng phương pháp kéo nhỏ;
- Cường độ bê tông được xác định theo các đường chuẩn thực nghiệm được xác định trước, theo các kết quả thử nghiệm song song cũng của các đoạn kết cấu đó bằng phương pháp kéo nhỏ và các phương pháp kiểm tra không phá hủy khác (xung siêu âm, biến dạng dẻo, súng bật nảy). Khi đó độ lệch chuẩn S_T theo đường chuẩn không được vượt quá 15 % giá trị cường độ trung bình của các mẫu bê tông hoặc của các đoạn kết cấu đã sử dụng.

Khi có các mẫu lấy từ kết cấu, có thể xây dựng được đường chuẩn giữa cường độ bê tông của các mẫu thử nén và các đặc trưng gián tiếp của cường độ cũng của các mẫu này nhưng thu được từ thử nghiệm bằng các phương pháp không phá hủy.

Trường hợp xây dựng đường chuẩn theo các số liệu thử nghiệm song song của chính các đoạn kết cấu đó bằng phương pháp kéo nhỏ và phương pháp không phá hủy khác thì độ lệch chuẩn S_T của quan hệ đường chuẩn được xác định theo công thức:

$$S_T = \sqrt{S_{T,ndt}^2 + S_{T,pullout}^2} \quad (A.1)$$

trong đó:

$S_{T,ndt}$ là độ lệch chuẩn của quan hệ xây dựng được theo phương pháp không phá hủy;

$S_{T,pullout}$ là độ lệch chuẩn theo đường chuẩn bằng phương pháp kéo nhỏ, lấy bằng:

- + với cơ cấu neo có chiều sâu ngàm 48 mm: 0,04 lần cường độ trung bình của bê tông của các đoạn đã được dùng khi xây dựng đường chuẩn;
- + với cơ cấu neo có chiều sâu ngàm 35 mm: 0,05 lần cường độ trung bình;
- + với cơ cấu neo có chiều sâu ngàm 30 mm: 0,06 lần cường độ trung bình;
- + với cơ cấu neo có chiều sâu ngàm 20 mm: 0,07 lần cường độ trung bình.

Cấp cường độ chịu nén của bê tông được xác định theo công thức:

$$B = R_m (1 - t_\alpha V) \quad (A.2)$$

trong đó:

R_m là cường độ trung bình của bê tông theo kết quả thử nghiệm;

t_α là hệ số Student (xem Bảng A.1);

V là hệ số biến động của cường độ, được xác định theo công thức:

$$V = \frac{S_m}{R_m} \quad (\text{A.3})$$

trong đó:

S_m là độ lệch chuẩn của cường độ.

Khi kiểm tra cường độ bê tông theo các mẫu thử hoặc bằng phương pháp kéo khi bừa thì độ lệch chuẩn trung bình của cường độ bê tông trong các kết cấu hoặc trong lô kết cấu được tính theo công thức:

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_m)^2}{n-1}} \quad (\text{A.4})$$

trong đó:

R_i là cường độ bê tông của từng mẫu hoặc của đoạn kết cấu đã được thử nghiệm bằng phương pháp kéo khi bừa;

R_m là cường độ trung bình của bê tông trong kết cấu hoặc trong lô kết cấu;

n là số lượng các mẫu thử hoặc đoạn thử trong kết cấu.

Khi kiểm tra cường độ bê tông trong kết cấu hoặc trong lô kết cấu bằng các phương pháp thử không phá hủy theo đường chuẩn thì S_m được xác định theo các công thức sau.

– Trường hợp giá trị đơn lẻ của cường độ được lấy bằng cường độ bê tông trên đoạn được kiểm tra:

$$S_m = \left(S_{n,m} + \frac{S_T}{\sqrt{n-1}} \right) \frac{1}{0,7r + 0,3} \quad (\text{A.5})$$

trong đó:

$S_{n,m}$ là độ lệch quân phương trung bình của cường độ đã thu được theo các thử nghiệm không phá hủy;

S_T là độ lệch quân phương trung bình của đường chuẩn;

r là hệ số tương quan của đường chuẩn;

n là số lượng đoạn đã thử cường độ trong kết cấu.

– Trường hợp giá trị đơn lẻ của cường độ bê tông có thể được lấy bằng cường độ bê tông kết cấu hoặc đoạn kết cấu được tính như giá trị trung bình số học của cường độ các đoạn kết cấu được kiểm tra thì độ lệch của cường độ bê tông S_m được xác định theo công thức:

$$S_m = \sqrt{S_{n,m}^2 + \frac{S_T^2}{P}} \quad (\text{A.6})$$

trong đó: P là số lượng các đoạn được kiểm tra trong một kết cấu.

**Bảng A.1 – Giá trị hệ số Student t_{α} ứng với xác suất đảm bảo 0,95
(giới hạn một phía)**

Số lượng thử nghiệm	t_{α}	Số lượng thử nghiệm	t_{α}
1	6,31	11	1,80
2	2,92	12	1,78
3	2,35	13	1,77
4	2,13	14	1,76
5	2,01	15	1,75
6	1,94	20	1,73
7	1,89	25	1,71
8	1,86	30	1,70
9	1,83	40	1,68
10	1,81	∞	1,64

Phụ lục B
(tham khảo)

Hệ số trọng lượng của kim loại và sản phẩm kim loại

Bảng B.1 – Hệ số trọng lượng của kết cấu thép hàn và đinh tán

Tên kết cấu	Giải pháp kết cấu	Hệ số trọng lượng
Giàn mái	Thép góc đôi, nhịp 24 m	1,30
	30 m đến 36 m	1,22
	Thép ống, nhịp 30 m đến 36 m	1,10
Giàn đỡ	Thép góc đôi, nhịp: 12 m	1,25
	18 m	1,30
	24 m	1,35
Cột	Đặc, tiết diện không đổi theo chiều cao	1,30
	Đặc, tiết diện thay đổi theo chiều cao (cột bậc)	1,50
	Cột bậc có nhánh dưới rỗng, nhánh trên đặc của hàng ngoài	1,70
	Cột bậc có nhánh dưới rỗng, nhánh trên đặc của hàng giữa	1,55
Dầm cầu trục	Đặc, nhịp: 6, 12, 18 m	1,20
	24, 30 m	1,25
	Rỗng, nhịp 18 m đến 30 m	1,15
Dầm hãm	Nhịp 6 m đến 18 m	1,20
Giàn hãm	Nhịp 6 m đến 24 m	1,35
Giằng	Chữ thập	1,05
	Cổng vòm	1,15
	Thanh chống	1,05
Xà gồ	Đặc	1,05
	Rỗng	1,20
Giàn mái	Nhịp: 18 m đến 24 m	1,37
	30 m	1,33

Bảng B.1 (kết thúc)

Tên kết cấu	Giải pháp kết cấu	Hệ số trọng lượng
Giàn đỡ mái	Nhịp: 5 m đến 12 m	1,23
	15 m đến 18 m	1,40
Cột	Cột bậc rỗng	1,85
	Cột đặc tiết diện không đổi	1,35
Dầm cầu trục	Đặc, nhịp: 5 m đến 12 m	1,25
	15 m đến 18 m	1,26
	Rỗng, nhịp từ 15 m đến 24 m	1,33
Dầm hãm	Nhịp 5 m đến 12 m	1,27
Giàn hãm	Nhịp 5 m đến 18 m	1,36

Phụ lục C
(tham khảo)

Các phương pháp kiểm tra chất lượng các liên kết hàn của kết cấu

Bảng C.1 – Các phương pháp kiểm tra liên kết hàn

Các phương pháp kiểm tra	Loại kết cấu, khối lượng kiểm tra
1. Quan sát hình dạng bên ngoài kết hợp kiểm tra các kích thước hình học và hình dạng các mối hàn.	Tất cả các loại kết cấu với khối lượng 100 %.
2. Kiểm tra các mối hàn bằng các phương pháp không phá hủy (Sóng radio, siêu âm hoặc các phương pháp khác).	Tất cả các loại kết cấu với khối lượng không ít hơn 0,5 % chiều dài các mối hàn, cũng như các kết cấu mà phương pháp và khối lượng kiểm tra đã được dự tính bằng các quy tắc bổ sung hoặc các bản vẽ kết cấu thép
3. Thử độ không thấm và độ kín khí.	Các kết cấu (bể chứa và kết cấu tương tự) mà các phương pháp và khối lượng kiểm tra đã được dự tính bằng các quy tắc bổ sung hoặc các bản vẽ kết cấu thép.
4. Thử cơ học các mẫu thử.	Các kết cấu mà các yêu cầu tính chất cơ học của các liên kết hàn đã được chỉ định trong các bản vẽ kết cấu thép.
5. Nghiên cứu kim tương học ở các mặt đầu của các mối hàn của các mẫu thử hoặc các mặt đầu của các mối hàn đối đầu của các liên kết hàn.	Các kết cấu mà các yêu cầu tính chất cơ học của các liên kết hàn đã được chỉ định trong các bản vẽ kết cấu thép.

Phụ lục D
(tham khảo)

**Các khuyết tật và hư hỏng trong kết cấu
và ảnh hưởng của chúng đến tình trạng kỹ thuật**

**Bảng D.1 – Các khuyết tật và hư hỏng trong kết cấu bê tông cốt thép và khối xây
và ảnh hưởng của chúng đến tình trạng kỹ thuật**

Loại khuyết tật và hư hỏng	Ảnh hưởng của khuyết tật và hư hỏng đến mức tình trạng kỹ thuật	Các nguyên nhân có thể xảy ra
1. Các vết nứt sợi tóc dọc theo cốt thép, các vết gỉ trên bề mặt bê tông	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	a) Ăn mòn cốt thép (lớp ăn mòn không quá 0,5 mm) khi bê tông mất tính chất bảo vệ (ví dụ: khi các bon nát hóa) b) Tách bê tông khi vì phạm bám dính với cốt thép
2. Sứt mẻ bê tông trong vùng chịu nén	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Tác động cơ học
3. Bê tông bị thấm dầu	Tình trạng nguy hiểm được xác định bằng kết quả tính toán và đánh giá ảnh hưởng của khuyết tật đến sự làm việc của kết cấu	Rò rỉ dầu công nghệ
4. Các vết nứt lớn hơn 3 mm dọc theo cốt thép	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Phát triển do ăn mòn cốt thép từ các vết nứt sợi tóc (xem điểm 1 bảng này). Chiều rộng ăn mòn không quá 3 mm.
5. Tách lớp bê tông bảo vệ	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Ăn mòn cốt thép (sự phát triển tiếp theo của các khuyết tật, xem các điểm 1 và 4 bảng này)
6. Các vết nứt thẳng góc trong các kết cấu chịu uốn và các cấu kiện chịu kéo	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp	Kết cấu bị quá tải, cốt thép chịu kéo bị tuột. Đối với kết

Loại khuyết tật và hư hỏng	Ảnh hưởng của khuyết tật và hư hỏng đến mức tình trạng kỹ thuật	Các nguyên nhân có thể xảy ra
<p>của kết cấu với chiều rộng đối với cốt thép:</p> <p>CB240 – lớn hơn 0,5 mm</p> <p>CB300, CB400, CB500, CB600 – lớn hơn 0,4 mm</p> <p>Trong các trường hợp khác – lớn hơn 0,3 mm</p>	<p>đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu</p>	<p>cấu ứng suất trước – giá trị lực căng cốt thép nhỏ khi chế tạo</p>
<p>7. Như trong điểm 6 bảng này nhưng có các vết nứt với đuôi mở rộng</p>	<p>Tình trạng nguy hiểm được luận chứng bằng tính toán có xét đến vết nứt</p>	<p>Kết cấu bị quá tải do giảm cường độ bê tông hoặc phá hoại bám dính của cốt thép với bê tông</p>
<p>8. Các vết nứt xiên với các đoạn bê tông bị xô dịch với nhau và các vết nứt xiên cắt qua cốt thép</p>	<p>Tình trạng nguy hiểm</p>	<p>Kết cấu bị quá tải. Neo cốt thép bị tuột</p>
<p>9. Độ võng tương đối vượt quá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - đối với giàn vì kéo ứng suất trước: 1/700; - đối với dầm vì kéo ứng suất trước: 1/300; - đối với bản sàn tầng và sàn mái: 1/500 	<p>Tình trạng nguy hiểm được luận chứng bằng tính toán có xét đến độ võng đã phát hiện</p>	<p>Kết cấu bị quá tải</p>
<p>10. Hư hỏng cốt thép và các chi tiết đặt sẵn (đứt và tương tự)</p>	<p>Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu</p>	<p>Tác động cơ học, ăn mòn cốt thép</p>
<p>11. Phình cốt thép chịu nén, các vết nứt dọc trong vùng chịu nén, kiềm hóa bê tông vùng chịu nén</p>	<p>Tình trạng nguy hiểm</p>	<p>Kết cấu bị quá tải</p>
<p>12. Giảm diện tích gối tựa của kết cấu so với thiết kế</p>	<p>Tình trạng nguy hiểm được luận chứng bằng tính toán có xét đến sai lệch đã phát hiện</p>	<p>Sai sót khi chế tạo và lắp dựng</p>

Loại khuyết tật và hư hỏng	Ảnh hưởng của khuyết tật và hư hỏng đến mức tình trạng kỹ thuật	Các nguyên nhân có thể xảy ra
13. Đứt hoặc tuột cốt thép ngang trong vùng các vết nứt xiên	Tình trạng nguy hiểm	Kết cấu bị quá tải
14. Đứt neo từ bản neo chi tiết đặt sẵn, biến dạng các cấu kiện liên kết, phá hoại mối nối	Tình trạng nguy hiểm	Có tác động không dự kiến trước khi thiết kế

Bảng E.2 – Các khuyết tật và hư hỏng trong kết cấu khối xây và ảnh hưởng của chúng đến tình trạng kỹ thuật

Loại khuyết tật và hư hỏng	Ảnh hưởng của khuyết tật và hư hỏng đến mức tình trạng kỹ thuật	Các nguyên nhân có thể xảy ra
1. Tường bị cong phình theo phương ngang và đứng	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Đất nền lún không đều
2. Phình (biến dạng tường)	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Áp lực ngang của đất, các vật liệu chất đầy gần tường, tác dụng của phản lực ngang của kết cấu chống; sự tăng (so với thiết kế) độ lệch tâm của tải trọng thẳng đứng; độ mảnh lớn của tường theo chiều cao do đứt hoặc không có giằng trung gian; dịch chuyển ở gối tựa dầm, xà gồ, bản sàn tầng hoặc sàn mái so với mép tường, chưa đạt đủ cường độ; biến dạng nhiệt
3. Độ lệch tường hoặc các đoạn riêng biệt so với phương thẳng đứng	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Độ lún không đều của đất nền; không đủ các giằng ngang hoặc chúng bị đứt
4. Sứt mẻ các góc, hố, rãnh	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp	Khuyết tật xây dựng, tác động cơ học

Loại khuyết tật và hư hỏng	Ảnh hưởng của khuyết tật và hư hỏng đến mức tình trạng kỹ thuật	Các nguyên nhân có thể xảy ra
	đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	
5. Khối xây bị ẩm	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Tích tụ ẩm do mưa, tụ ẩm
6. Các vết nứt trong khối xây có đặc điểm là cong hình parabol mà các nhánh của nó tỏa ra xuống phía dưới ở hai bên phần giữa của nhà	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Đất bị lún ướt ở phần giữa của nhà
7. Các vết nứt có chiều rộng tăng về phía trên; các vết nứt xien hoặc có đặc điểm cong hình parabol và tỏa ra xuống phía dưới so với mép nhà	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Lún ướt các phần biên hoặc có phần cứng thêm vào ở phần giữa nhà
8. Vết nứt gần với đường thẳng đứng có chiều rộng tăng về phía trên	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Gãy nhà do có gối cứng trong đất dưới vết nứt
9. Vết nứt gần với đường thẳng đứng có chiều rộng đều theo chiều cao	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Một phần nhà bị lún ướt
10. Các vết nứt đứng có chiều rộng từ 0,1 mm đến 0,15 mm cắt qua hai hàng xây trở lên với số vết nứt từ 2 trở lên trong khoảng 1 m tường chịu lực thẳng đứng	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Khối xây bị vượt tải, cường độ vật liệu sử dụng trong kết cấu thấp
11. Các vết nứt ngang hoặc chéo theo mạch xây hoặc lanh tô vòm, các vết nứt	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp	Khối xây bị vượt tải, cường độ vật liệu sử dụng trong kết cấu thấp, không bố trí đủ cốt thép

Loại khuyết tật và hư hỏng	Ảnh hưởng của khuyết tật và hư hỏng đến mức tình trạng kỹ thuật	Các nguyên nhân có thể xảy ra
ngiêng ở giữa nhịp, có thể một số viên xây bị rơi	đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	
12. Các vết nứt ngang theo mạch xây của tường chịu tải trọng ngang	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Khối xây bị vượt tải, cường độ vật liệu sử dụng trong kết cấu thấp, không bố trí đủ cốt thép
13. Các vết nứt có thể trượt	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Khối xây bị vượt tải, cũng như không đủ chiều sâu phần gối tựa hoặc không đủ khả năng chịu lực của gối tựa
14. Các vết nứt thẳng đứng và xiên trong phần trên của nhà tại những chỗ liên kết các tường dọc và ngang	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Biến dạng khác nhau của các bức tường chịu tải trọng khác nhau do ứng suất khác nhau trong khối xây và tự biến của khối xây khi chịu tác dụng dài hạn của tải trọng
15. Kiểm hóa bề mặt, phong hóa các lớp ngoài, độ rỗng tăng, độ chặt giảm, cấu trúc rời xốp, rơi các phần riêng biệt của vật liệu	Tình trạng làm việc hạn chế khi sự giảm khả năng chịu lực nhưng tính toán cho thấy không có nguy cơ sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc mất ổn định kết cấu	Do ăn mòn hóa học bởi môi trường xâm thực; bị đốt nóng ở nhiệt độ cao bởi các nguồn công nghệ hoặc tác động của lửa khi cháy; âm khô luân phiên; tác động sinh hóa của các vi sinh vật, nấm và tương tự

Bảng E.3 – Các khuyết tật và hư hỏng trong kết cấu thép và ảnh hưởng của chúng đến tình trạng kỹ thuật

Loại khuyết tật và hư hỏng	Ảnh hưởng của khuyết tật và hư hỏng đến mức tình trạng kỹ thuật	Các nguyên nhân có thể xảy ra
1 Biến dạng kết cấu đã được làm rõ trong quá trình đo đạc hoặc khảo sát trắc địa	Tình trạng nguy hiểm được luận chứng bằng tính toán có xét đến biến dạng đã phát hiện	Độ lún không đều và nghiêng móng, tác động nhiệt, vi phạm nguyên tắc sử dụng
2. Sai lệch kích thước hình học (kích thước tiết diện, chiều dài cấu kiện, kích thước tổng thể của	Tình trạng nguy hiểm được luận chứng bằng tính toán có xét đến biến dạng đã phát hiện	Sai sót khi chế tạo và lắp dựng

Loại khuyết tật và hư hỏng	Ảnh hưởng của khuyết tật và hư hỏng đến mức tình trạng kỹ thuật	Các nguyên nhân có thể xảy ra
kết cấu) đã được dùng trong thiết kế		
3. Sai lệch kết cấu so với vị trí thiết kế không gian	Tình trạng nguy hiểm được luận chứng bằng tính toán có xét đến sai lệch đã phát hiện	Vi phạm độ chính xác khi chế tạo và lắp dựng, vi phạm nguyên tắc sử dụng
4. Lệch tâm và dòn không chính xác các cấu kiện tại các nút liên kết	Tình trạng nguy hiểm được luận chứng bằng tính toán có xét đến sai lệch đã phát hiện	Sai sót thiết kế, vi phạm độ chính xác khi chế tạo và lắp dựng
5. Suy giảm tiết diện ngang của cấu kiện do cắt, ép cục bộ, ăn mòn, v.v.	Tình trạng nguy hiểm được luận chứng bằng tính toán có xét đến sự suy giảm tiết diện đã phát hiện	Vi phạm nguyên tắc sử dụng
6. Thay đổi sơ đồ tĩnh về sự làm việc của kết cấu do thám các cấu kiện bổ sung không dự tính trước trong thiết kế, kẹt các phần gối tựa, một phần cấu kiện không còn làm việc do phá hoại liên kết hoặc chính cấu kiện	Tình trạng nguy hiểm được luận chứng bằng tính toán có xét đến sự suy giảm tiết diện đã phát hiện	Sai sót thiết kế, vi phạm độ chính xác khi chế tạo và lắp dựng
7. Khe hở giữa các bề mặt tiếp xúc hoặc tách các bề mặt tiếp xúc xác định được bằng trực quan trong các liên kết bu lông ma sát của nhóm kết cấu 1 theo TCVN 5575		Vi phạm độ chính xác khi chế tạo và lắp dựng
8. Khe hở giữa các bề mặt tiếp xúc hoặc tách các bề mặt tiếp xúc xác định được bằng trực quan trong các liên kết bu lông ma sát của nhóm kết cấu 2 đến 4 theo TCVN 5575	Tình trạng làm việc hạn chế được luận chứng bằng tính toán chứng tỏ không có nguy hiểm sụp đổ hoặc mất khả năng chịu lực hoặc ổn định của kết cấu	Vi phạm độ chính xác khi chế tạo và lắp dựng
9. Khe hở trong liên kết bu lông chịu cắt giữa các bề mặt tiếp xúc	Tình trạng làm việc hạn chế	Vi phạm độ chính xác khi chế tạo và lắp dựng

Loại khuyết tật và hư hỏng	Ảnh hưởng của khuyết tật và hư hỏng đến mức tình trạng kỹ thuật	Các nguyên nhân có thể xảy ra
10. Khe hở trong các liên kết mặt bích chịu kéo, nén uốn, kéo uốn (liên kết mặt bích loại lib, lic của các cấu kiện nhóm kết cấu 1 theo TCVN 5575	Tình trạng nguy hiểm được xác định theo kết quả kiểm tra độ lớn khe hở về sự phù hợp với yêu cầu của thiết kế và có kể đến các yêu cầu của các tiêu chuẩn hiện hành	Vi phạm độ chính xác khi chế tạo và lắp dựng
11. Khe hở trong các liên kết mặt bích dùng bu lông, làm việc chịu nén (liên kết mặt bích loại IIa các cấu kiện nhóm kết cấu 1, tất cả các liên kết mặt bích các cấu kiện kết cấu nhóm 2 đến 4	Tình trạng làm việc hạn chế	Vi phạm độ chính xác khi chế tạo và lắp dựng
12. Cong vênh cấu kiện kết cấu vượt quá mức quy định	Tình trạng nguy hiểm được luận chứng bằng kết quả tính toán các độ cong vênh đã phát hiện	Không ...kim loại trước khi chế tạo kết cấu, xuất hiện ứn suất hàn dư, vi phạm nguyên tắc vận chuyển, bảo quản, lắp dựng và sử dụng kết cấu
13. Các vết nứt do gòn hoặc mỏi trong kim loại cơ bản	Tình trạng nguy hiểm	Sai sót thiết kế; sai sót lựa chọn vật liệu khi chế tạo; sự làm việc không dự tính theo thiết kế trong điều kiện tải trọng rung động và tải trọng động
14. Thành cấu kiện tiết diện kín bị phình	Tình trạng làm việc hạn chế khi không có vết nứt hoặc đứt	Tích tụ ứn trong lòng tiết diện kín, sai sót thi công và sử dụng, sai sót thiết kế
15. Uốn võng cục bộ cấu kiện kết cấu	Tình trạng làm việc hạn chế nếu uốn võng này không ảnh hưởng đến sự làm việc của kết cấu	Vi phạm nguyên tắc vận chuyển, bảo quản, lắp dựng và sử dụng kết cấu
16. Phá hoại lớp phủ bảo vệ, ăn mòn kim loại	Tình trạng làm việc hạn chế	Chất lượng vật liệu bảo vệ thấp, lựa chọn vật liệu bảo vệ không đúng, vi pháp công nghệ của nhà sản xuất và nguyên tắc sử dụng

Phụ lục E
(tham khảo)

**Mẫu kết luận (định kỳ) theo giai đoạn quan trắc tổng thể
tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình)**

**Bảng E.1 – Mẫu kết luận (định kỳ) theo giai đoạn quan trắc tổng thể
tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình)**

1. Địa chỉ của công trình	
2. Số thứ tự giai đoạn quan trắc	
3. Thời gian tiến hành giai đoạn quan trắc	
4. Tổ chức tiến hành giai đoạn quan trắc	
5. Giá trị độ nghiêng trước đây của đối tượng theo trục dọc / giá trị giới hạn	
6. Giá trị độ nghiêng hiện tại của đối tượng theo trục dọc / giá trị giới hạn	
7. Giá trị độ nghiêng trước đây của đối tượng theo trục ngang / giá trị giới hạn	
8. Giá trị độ nghiêng hiện tại của công trình theo trục ngang / giá trị giới hạn	
9. Giá trị trước đây của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục dọc / giá trị giới hạn	
10. Giá trị hiện tại của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục dọc / giá trị giới hạn	
11. Giá trị trước đây của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục ngang / giá trị giới hạn	
12. Giá trị hiện tại của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục ngang / giá trị giới hạn	
13. Giá trị trước đây của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục đứng / giá trị giới hạn	
14. Giá trị hiện tại của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục đứng / giá trị giới hạn	

15. Độ giảm giảm lôgarit trước đây của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục dọc / giá trị giới hạn	
16. Độ giảm lôgarit hiện tại của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục dọc / giá trị giới hạn	
17. Độ giảm lôgarit trước đây của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục ngang / giá trị giới hạn	
18. Độ giảm lôgarit hiện tại của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục ngang / giá trị giới hạn	
19. Độ giảm lôgarit trước đây của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục đứng / giá trị giới hạn	
20. Độ giảm lôgarit hiện tại của chu kỳ dao động riêng của dạng dao động cơ bản theo trục đứng / giá trị giới hạn	
21. Mức tình trạng kỹ thuật	
22. Chủ sở hữu của công trình	

Phụ lục

Các tài liệu, trong đó có các ảnh chụp, dùng làm căn cứ để xác định mức tình trạng kỹ thuật của đối tượng, nếu mức đó tương ứng với tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm.

Phụ lục F
(tham khảo)

Mẫu hồ sơ của nhà (công trình) khi quan trắc tổng thể nhà (công trình)

Bảng F.1 – Mẫu hồ sơ của nhà (công trình) khi quan trắc tổng thể nhà (công trình)

1. Địa chỉ của công trình	
2. Thời gian lập hồ sơ	
3. Tổ chức chịu trách nhiệm lập hồ sơ	
4. Chức năng của công trình	
5. Kiểu thiết kế công trình	
6. Số tầng của công trình	
7. Tên chủ sở hữu của công trình	
8. Địa chỉ của chủ sở hữu công trình	
9. Mức độ sở hữu công trình	
10. Năm đưa công trình vào sử dụng	
11. Loại kết cấu của công trình	
12. Hình dạng mặt bằng của công trình	
13. Loại tình trạng biến dạng của công trình	
14. Loại tác động nguy hiểm nhất đối với công trình	
15. Chu kỳ dao động riêng theo trục dọc	
16. Chu kỳ dao động riêng theo trục ngang	
17. Chu kỳ dao động riêng theo trục đứng	
18. Độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục dọc	
19. Độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục ngang	
20. Độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục đứng	
21. Độ nghiêng của công trình theo trục dọc	
22. Độ nghiêng của công trình theo trục ngang	
23. Ảnh chụp công trình	

Phụ lục G
(tham khảo)

Mẫu kết luận (định kỳ) về quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm

Bảng G.1 – Mẫu kết luận (định kỳ) về quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm

1. Địa chỉ công trình	
2. Số thứ tự giai đoạn quan trắc	
3. Thời gian tiến hành giai đoạn quan trắc	
4. Tổ chức chịu trách nhiệm quan trắc	
5. Sự thay đổi các khuyết tật và hư hỏng đã phát hiện trước đây	
6. Phát hiện mới các khuyết tật và hư hỏng	
7. Giá trị độ nghiêng trước đây của công trình theo trục dọc / giá trị giới hạn	
8. Giá trị độ nghiêng hiện tại của công trình theo trục dọc / giá trị giới hạn	
9. Giá trị độ nghiêng trước đây của công trình theo trục ngang / giá trị giới hạn	
10. Giá trị độ nghiêng hiện tại của công trình theo trục ngang / giá trị giới hạn	
11. Giá trị trước đây của chu kỳ dao động riêng theo trục dọc / giá trị giới hạn	
12. Giá trị hiện tại của chu kỳ dao động riêng theo trục dọc / giá trị giới hạn	
13. Giá trị trước đây của chu kỳ dao động riêng theo trục ngắn	
14. Giá trị hiện tại của chu kỳ dao động riêng theo trục ngang	
15. Giá trị trước đây của chu kỳ dao động riêng theo trục đứng	
16. Giá trị hiện tại của chu kỳ dao động riêng theo trục đứng	
17. Giá trị trước đây của độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục dọc	

18. Giá trị hiện tại của độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục dọc	
19. Giá trị trước đây của độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục ngang	
20. Giá trị hiện tại của lượng giảm lôgarit của dao động riêng theo trục ngang	
21. Giá trị trước đây của độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục đứng	
22. Giá trị hiện tại của độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục đứng	
23. Mức tình trạng kỹ thuật	
24. Chủ sở hữu công trình	

CHÚ THÍCH 1: Khuyết tật nhìn thấy có thay đổi so với khuyết tật và hư hỏng đã phát hiện trước đây và các khuyết tật và hư hỏng mới, bao gồm cả độ lún công trình.

CHÚ THÍCH 2: Các kết quả đo tình trạng của đất, mực nước ngầm và thành phần nước ngầm, các quá trình phá hủy cấu trúc của đất (xói ngầm, trượt, các hiện tượng bào mòn karsk, sụt lún mặt đất, v.v.) phải được ghi lại.

Phụ lục H
(tham khảo)

Mẫu kết luận (thường xuyên) về quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong phạm vi ảnh hưởng của xây dựng mới, tác động tự nhiên – nhân tạo

Bảng H.1 – Mẫu kết luận (thường xuyên) về quan trắc tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình) nằm trong phạm vi ảnh hưởng của xây dựng mới, tác động tự nhiên – nhân tạo

1. Địa chỉ công trình	
2. Số thứ tự giai đoạn quan trắc	
3. Thời gian tiến hành giai đoạn quan trắc	
4. Tổ chức chịu trách nhiệm quan trắc	
5. Sự thay đổi các khuyết tật và hư hỏng đã phát hiện trước đây	
6. Phát hiện mới các khuyết tật và hư hỏng	
7. Giá trị độ nghiêng trước đây của công trình theo trục dọc / giá trị giới hạn	
8. Giá trị độ nghiêng hiện tại của công trình theo trục dọc / giá trị giới hạn	
9. Giá trị độ nghiêng trước đây của công trình theo trục ngang / giá trị giới hạn	
10. Giá trị độ nghiêng hiện tại của công trình theo trục ngang / giá trị giới hạn	
11. Giá trị trước đây của chu kỳ dao động riêng theo trục dọc / giá trị giới hạn	
12. Giá trị hiện tại của chu kỳ dao động riêng theo trục dọc / giá trị giới hạn	
13. Giá trị trước đây của chu kỳ dao động riêng theo trục ngắn	
14. Giá trị hiện tại của chu kỳ dao động riêng theo trục ngang	
15. Giá trị trước đây của chu kỳ dao động riêng theo trục đứng	
16. Giá trị hiện tại của chu kỳ dao động riêng theo trục đứng	
17. Giá trị trước đây của độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục dọc	
18. Giá trị hiện tại của độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục dọc	

19. Giá trị trước đây của độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục ngang	
20. Giá trị hiện tại của lượng giảm lôgarit của dao động riêng theo trục ngang	
21. Giá trị trước đây của độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục đứng	
22. Giá trị hiện tại của độ giảm lôgarit của dao động riêng theo trục đứng	
23. Mức tình trạng kỹ thuật	
24. Chủ sở hữu công trình	

CHÚ THÍCH 1: Khuyết tật nhìn thấy có thay đổi so với khuyết tật và hư hỏng đã phát hiện trước đây và các khuyết tật và hư hỏng mới, bao gồm cả độ lún công trình.

CHÚ THÍCH 2: Các kết quả đo tình trạng của đất, mực nước ngầm và thành phần nước ngầm, các quá trình phá hủy cấu trúc của đất (xói ngầm, trượt, các hiện tượng bào mòn karsk, sụt lún mặt đất, v.v.) phải được ghi lại.

Phụ lục I
(tham khảo)

**Mẫu kết luận (định kỳ) theo giai đoạn quan trắc tổng thể
tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình)**

**Bảng I.1 – Mẫu kết luận (định kỳ) theo giai đoạn quan trắc tổng thể
tình trạng kỹ thuật của nhà (công trình)**

1. Địa chỉ đối tượng	
2. Số thứ tự giai đoạn quan trắc	
3. Thời gian tiến hành giai đoạn quan trắc	
4. Bán kính ảnh hưởng của tác động	
5. Danh mục đối tượng nằm trong phạm vi ảnh hưởng của tác động	
6. Tổ chức chịu trách nhiệm giai đoạn quan trắc	
7. Danh mục các tổ chức đã tiến hành quan trắc tình trạng kỹ thuật của đối tượng có chỉ rõ đối tượng nào do tổ chức nào khảo sát	
8. Danh mục các đối tượng mà mức tình trạng kỹ thuật của chúng nằm trong tình trạng làm việc hạn chế	
9. Danh mục các đối tượng mà mức tình trạng kỹ thuật của chúng nằm trong tình trạng nguy hiểm	
10. Đánh giá chung tình hình	
11. Thông tin về yêu cầu phải có giải pháp khẩn cấp đối với các vấn đề an toàn xuất hiện	

Các Phụ lục

Kết luận về giai đoạn quan trắc tình trạng kỹ thuật cho mỗi công trình nằm trong tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm (xem Phụ lục ...).

Kết luận về giai đoạn quan trắc tình trạng kỹ thuật cho mỗi công trình không nằm trong tình trạng làm việc hạn chế hoặc tình trạng nguy hiểm (xem Phụ lục ...).

Kế hoạch theo dõi các mốc chuẩn và công trình ngầm.

Các mặt cắt đứng về địa chất công trình.

Biểu ghi dịch chuyển của các mốc chuẩn trong mặt phẳng đứng và ngang theo phương ...

Biểu ghi tốc độ dịch chuyển của các mốc chuẩn.

Biểu ghi độ lún của các mốc chuẩn và các chiều dài đo được giữa chúng.

Kết quả tính toán biến dạng của mặt đất theo tất cả các khoảng thời gian tính toán giữa các mốc chuẩn, bao gồm: độ nghiêng, độ con, bán kính cong, biến dạng ngang.

Kế hoạch bố trí mark và biểu đồ chuyển vị .

Đồ thị áp lực lên nền móng.

Đồ thị phát triển chuyển vị.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] QCVN 18:2021/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn trong thi công xây dựng*
- [2] GOST 14098-2014, *Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций – Типы, конструкции и размеры (Các liên kết hàn cốt thép và các chi tiết đặt sẵn của kết cấu bê tông cốt thép – Loại, cấu tạo và kích thước)*
- [3] GOST 17625-83, *Конструкции и изделия железобетонные - Радиационный метод определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры (Kết cấu và sản phẩm bê tông cốt thép – Phương pháp phóng xạ xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ, kích thước và vị trí cốt thép)*
-