

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 6170-1:2017**

Xuất bản lần 2

**GIÀN CỐ ĐỊNH TRÊN BIỂN - PHẦN 1: QUY ĐỊNH CHUNG**

*Fixed offshore platforms - Part 1: General regulations*

**HÀ NỘI - 2017**

## Mục lục

1	Phạm vi áp dụng.....	5
2	Tài liệu viện dẫn .....	5
3	Thuật ngữ và định nghĩa.....	5
3.1	Định nghĩa.....	5
3.2	Hệ thống đơn vị .....	10
4	Các quy định chung.....	10
4.1	Yêu cầu chung .....	10
4.2	Mức độ áp dụng.....	11
4.3	Sửa đổi bổ sung.....	11
4.4	Phương pháp thiết kế khác.....	11
5	Yêu cầu chung về thiết kế .....	11
5.1	Yêu cầu chung .....	11
5.2	Xem xét chung thiết kế.....	13
5.3	Các trạng thái giới hạn.....	15
5.4	Thiết kế theo phương pháp xác suất .....	17
5.5	Thiết kế theo ứng suất cho phép .....	18
5.6	Thiết kế theo phương pháp LRFD .....	18
5.7	Thiết kế dựa trên thử nghiệm.....	20
5.8	Xác định hiệu ứng của tải trọng .....	20

## **TCVN 6170-1:2017**

### **Lời nói đầu**

TCVN 6170-1 : 2017 thay thế TCVN 6170-1 : 1996

TCVN 6170-1 : 2017 do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 6170 gồm 12 phần:

TCVN 6170-1 : 2017 Giàn cố định trên biển – Phần 1: Quy định chung

TCVN 6170-2 : 2017 Giàn cố định trên biển – Phần 2 Điều kiện và tải trọng môi trường

TCVN 6170-3 : 2017 Giàn cố định trên biển – Phần 3 Tải trọng thiết kế

TCVN 6170-4 : 2017 Giàn cố định trên biển – Phần 4 Thiết kế kết cấu thép

TCVN 6170-5 : 1999 - Công trình biển cố định - Kết cấu - Phần 5: Thiết kế kết cấu hợp kim nhôm

TCVN 6170-6 : 1999 - Công trình biển cố định - Kết cấu - Phần 6: Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép

TCVN 6170-7 : 1999 - Công trình biển di động - Kết cấu - Phần 7: Thiết kế móng

TCVN 6170-8 : 1999- Công trình biển cố định - Kết cấu - Phần 8: Hệ thống chống ăn mòn

TCVN 6170-9 : 2000 - Công trình biển cố định - Phần 9: Kết cấu - Giàn thép kiểu jacket

TCVN 6170-10 : 2000 - Công trình biển cố định - Phần 10: Kết cấu - Giàn trọng lực bê tông

TCVN 6170-11 : 2002 - Công trình biển cố định - Kết cấu - Phần 11: Chế tạo

TCVN 6170-12 : 2002 - Công trình biển cố định - Kết cấu - Phần 12: Vận chuyển và lắp dựng

# GIÀN CỐ ĐỊNH TRÊN BIỂN

## PHẦN 1: QUY ĐỊNH CHUNG

Fixed offshore platforms

Part 1: General regulation

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các nguyên tắc, yêu cầu kỹ thuật và hướng dẫn về kết cấu cho các giàn cố định trên biển (sau đây gọi là giàn) hoạt động ngoài khơi trên thềm lục địa.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các giai đoạn: thiết kế, thi công và duy tu khảo sát sửa chữa cho các giàn bằng thép, bê tông cốt thép. Đối với các giàn bằng các loại vật liệu khác cần được xem xét cụ thể trong từng trường hợp.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các bộ phận đặc biệt của giàn (có người hoạt động ở dưới nước) và các bộ phận phụ của kết cấu không ảnh hưởng đến tính chất làm việc tổng thể của giàn.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây rất 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 tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 6170-2 : 2017 Giàn cố định trên biển - Phần 2 Điều kiện và tải trọng môi trường;

TCVN 6170-3 : 2017 Giàn cố định trên biển - Phần 3 Tải trọng thiết kế;

TCVN 6170-11 : 2002 - Công trình biển cố định - Kết cấu - Phần 11: Chế tạo.

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

#### 3.1 Định nghĩa

Trong Bộ tiêu chuẩn về giàn cố định trên biển này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

**3.1.1 Giàn cố định trên biển (fixed offshore platforms):** Công trình được giữ cố định thường xuyên với đáy biển bằng trọng lượng bản thân, đóng cọc hoặc neo.

**3.1.2 Tải trọng (load):** là tác động bất kỳ gây ra ứng suất hoặc biến dạng trong kết cấu.

## TCVN 6170-1:2017

**3.1.3 Hiệu ứng của tải trọng (load effect):** Hiệu ứng của một tải trọng thiết kế đơn lẻ hoặc tổ hợp của các tải trọng tác dụng lên hoặc hệ thống, như ứng suất, nội lực, biến dạng, chuyển vị, dao động .v.v...

**3.1.4 Tải trọng đặc trưng (characteristic load):** Giá trị tiêu chuẩn của một tải trọng được sử dụng trong việc xác định hiệu ứng tải trọng. Tải trọng đặc trưng thường được dựa vào một phân vị đã xác định ở đầu trên của hàm phân phối của tải trọng.

**3.1.5 Hệ số tải trọng (load factor):** là hệ số nhân với tải trọng đặc trưng để có tải trọng thiết kế.

**3.1.6 Tải trọng thiết kế (design load)** là tải trọng được sử dụng trong thiết kế, có giá trị bằng tích của tải trọng đặc trưng với hệ số tải trọng.

**3.1.7 Trạng thái giới hạn sự cố (accidental limit states - ALS):** Đảm bảo rằng kết cấu chịu được tải trọng sự cố và duy trì tính toàn vẹn và kết cấu vẫn sử dụng được khi bị hư hỏng cục bộ và ngập.

**3.1.8 Vùng khí quyển (atmospheric zone):** Bề mặt ngoài của công trình nổi trên vùng nước thay đổi.

**3.1.9 Bảo vệ âm cực (cathodic protection):** Một kỹ thuật để ngăn cản sự ăn mòn bề mặt thép bằng cách làm cho bề mặt thép trở thành một cực âm của pin điện hóa.

**3.1.10 Độ bền đặc trưng (characteristic resistance):** Giá trị tham khảo của độ bền kết cấu được sử dụng trong việc xác định sức bền thiết kế. Độ bền đặc trưng thường được dựa vào một phân vị 5% ở đầu dưới của hàm phân phối của cường độ.

**3.1.11 Sức bền vật liệu đặc trưng (characteristic material strength):** Giá trị tham khảo của sức bền vật liệu được sử dụng trong việc xác định cường độ thiết kế. Sức bền vật liệu đặc trưng thường được dựa vào một phân vị 5% ở đầu dưới của hàm phân phối của sức bền vật liệu.

**3.1.12 Giá trị đặc trưng (characteristic value):** Giá trị đại diện kết hợp với một xác suất được quy định sẽ bất lợi nếu bị vượt quá trong chu kỳ tham khảo áp dụng.

**3.1.13 Lớp bọc (coating):** Vật liệu vô cơ hoặc hữu cơ, kim loại áp lên bề mặt thép để ngăn cản ăn mòn.

**3.1.14 Dự trữ ăn mòn (corrosion allowance):** Chiều dày dự được thêm trong giai đoạn thiết kế nhằm bù lại bất cứ sự suy giảm chiều dày dự đoán trước trong quá trình hoạt động.

**3.1.15 Tóm tắt thiết kế (design brief):** Một tài liệu đã được đồng ý với các yêu cầu của chủ công trình trên mức Tiêu chuẩn này.

**3.1.16 Tuổi thọ thiết kế (design life):** Khoảng thời gian được định ra cho công trình dự định hoạt động.

**3.1.17 Tuổi thọ mỏi thiết kế (design fatigue life):** Tuổi thọ thiết kế  $\times$  hệ số mỏi thiết kế (DFF).

**3.1.18 Nhiệt độ thiết kế (design temperature):** Nhiệt độ thiết kế của một công trình nổi là nhiệt độ tham khảo để đánh giá khu vực nơi mà công trình nổi có thể được vận chuyển, lắp đặt và hoạt động. Nhiệt độ thiết kế phải thấp hơn hoặc bằng với nhiệt độ trung bình ngày thấp nhất của không khí tại các khu vực liên quan. Đối với trường hợp hoạt động bị hạn chế bởi mùa thì có thể áp dụng nhiệt độ trung bình ngày thấp nhất theo mùa.

**3.1.19 Giá trị thiết kế (design value):** Giá trị được sử dụng trong quy trình thiết kế xác định, như là giá trị đặc trưng, được thay đổi bởi hệ số độ bền hoặc hệ số tải trọng.

**3.1.20 Điện áp sử dụng (driving voltage):** Sự chênh lệch giữa điện áp dương cực mạch kín với điện áp bảo vệ.

**3.1.21 Các tải trọng kỳ vọng và lịch sử phản ứng (expected loads and response history):** Các tải trọng kỳ vọng và lịch sử phản ứng trong một khoảng thời gian cụ thể, có tính đến số chu kỳ tải trọng và xác định mức tải trọng và phản ứng theo mỗi chu kỳ.

**3.1.22 Giá trị kỳ vọng (expected value):** Giá trị có khả năng xảy ra nhất của một tải trọng trong một khoảng thời cụ thể.

**3.1.23 Mỏi (fatigue):** Sự suy giảm vật liệu do tải trọng có tính chu kỳ.

**3.1.24 Tới hạn mỏi (fatigue critical):** Tuổi thọ mỏi tính toán của kết cấu gần với tuổi thọ mỏi thiết kế.

**3.1.25 Trạng thái giới hạn mỏi (fatigue limit states - FLS):** Liên quan đến nguy cơ phá hủy do hiệu ứng của tải trọng có tính chu kỳ.

**3.1.26 Bộ đỡ (foundation):** Một kết cấu truyền tải trọng từ một vật nặng hoặc có tải trọng sang kết cấu đỡ chính của công trình.

**3.1.27 Ghi chú hướng dẫn (guidance note):** Thông tin được nêu trong Tiêu chuẩn này để giải thích thêm các yêu cầu.

**3.1.28 Thiết lập dữ liệu (hindcasting):** Là một phương pháp sử dụng ghi lại dữ liệu khí tượng học để mô tả lại các thông số môi trường. Chủ yếu để mô tả lại thông số sóng.

**3.1.29 Khảo sát (inspection):** Các hoạt động như là đo đạc, kiểm tra, thử, xác định một hoặc nhiều đặc trưng của đối tượng, hoạt động và so sánh kết quả thu được với các yêu cầu để chỉ ra sự phù hợp.

**3.1.30 Trạng thái giới hạn (limit state):** Một trạng thái mà kết cấu không thỏa mãn lâu hơn yêu cầu. Các trạng thái giới hạn liên quan đến kết cấu được phân loại như sau:

- ULS : trạng thái giới hạn cực đại (ultimate limit states)

## TCVN 6170-1:2017

- FLS : trạng thái giới hạn mỏi (fatigue limit states)
- ALS : trạng thái giới hạn sự cố (accidental limit states)
- SLS : trạng thái giới hạn khả năng làm việc (serviceability limit states).

**3.1.31 Thiết kế hệ số tải trọng và hệ số độ bền (load and resistance factor design - LRFD):** Phương pháp thiết kế với sự không tin cậy của tải trọng được thể hiện bởi một hệ số tải trọng và sự không tin cậy của độ bền được thể hiện bởi một hệ số vật liệu.

**3.1.32 Nhiệt độ trung bình ngày thấp nhất (lowest mean daily temperature):** Giá trị thấp nhất trên đường cong nhiệt độ chuẩn trung bình ngày trong hàng năm cho khu vực được yêu cầu.

Đối với giai đoạn tạm thời hoặc hoạt động hạn chế, nhiệt độ trung bình ngày có thể được xác định theo mùa cụ thể.

Nhiệt độ chuẩn trung bình ngày: nhiệt độ chuẩn trung bình này được thống kê trong một ngày cụ thể.

Trung bình: trung bình được thống kê dựa trên số lượng quan sát trong các năm.

Chuẩn: Tính trong một ngày và đêm.

**3.1.33 Mức nước thấp nhất (lowest waterline):** mức nước không có dằn điển hình cho tàu, mức nước di chuyển ướt hoặc mức nước khảo sát cho loại công trình nổi khác.

**3.1.34 Thử không phá hủy (non-destructive testing - NDT):** Việc thử kết cấu và khảo sát các mối hàn theo phương pháp chụp ảnh bằng tia phóng xạ, siêu âm hoặc từ tính.

**3.1.35 Tiêu chuẩn công trình biển (offshore standard):** Là các tài liệu nêu các nguyên tắc và các yêu cầu kỹ thuật cho việc thiết kế kết cấu công trình biển.

Các tiêu chuẩn này được đưa ra như là sự giải thích về hướng dẫn kỹ thuật để sử dụng chung trong ngành công nghiệp công trình biển nhằm kiểm soát an toàn kết cấu.

**3.1.36 Điều kiện hoạt động (operating conditions):** Điều kiện nơi mà công trình nổi được đặt với mục đích sản xuất, khoan hoặc các hoạt động tương tự khác, và các tải trọng hoạt động và môi trường được kết hợp với nhau nằm trong giới hạn thiết kế phù hợp đã được chứng minh cho các hoạt động như vậy (bao gồm hoạt động bình thường, sự cố, khẩn cấp).

**3.1.37 Điện áp (Potential):** Hiệu điện thế giữa bề mặt kim loại ngập trong nước và một điện cực tiêu chuẩn.

**3.1.38 Dự phòng (redundancy):** Khả năng bảo dưỡng hoặc phục hồi lại các chức năng của một bộ phận hoặc một hệ thống khi có một hư hỏng của một bộ phận hoặc không có sự kết nối.

Dự phòng có thể đạt được đối với trường hợp gia cường hoặc tạo ra đường dẫn lực thay thế.

**3.1.39 Cực tiêu chuẩn (reference electrode):** Điện cực với điện áp mạch hở ổn định được sử dụng như là một cái chuẩn để đo điện áp.

**3.1.40 Độ tin cậy (reliability):** Khả năng của một bộ phận hoặc một hệ thống thực hiện chức năng của chúng mà không bị hư hỏng trong một khoảng thời gian cụ thể.

**3.1.41 Rủi ro (risk):** Khả năng được xác định theo định tính hoặc định lượng của một sự kiện chưa được xác định trong thiết kế hoặc sự cố xảy ra được xem xét là nguy cơ tiềm tàng gây ra một sự hư hỏng.

Trong thuật ngữ định lượng, rủi ro là xác suất định lượng của một dạng phá hủy đã xác định với số lần hậu quả được định lượng của chúng.

**3.1.42 Nhiệt độ làm việc (service temperature):** Nhiệt độ làm việc là một nhiệt độ chuẩn trên nhiều phần kết cấu khác nhau của công trình nổi được sử dụng như là một tiêu chuẩn để lựa chọn cấp vật liệu.

**3.1.43 Trạng thái giới hạn khả năng làm việc (serviceability limit states - SLS):** Tương ứng với tiêu chuẩn để sử dụng bình thường hoặc ảnh hưởng tới tuổi thọ.

**3.1.44 Shakedown:** Một tính chất kết cấu đàn hồi tuyến tính được tạo ra sau khi vật liệu bị chảy dẻo (a linear elastic structural behaviour is established after yielding of the material has occurred).

**3.1.45 Sóng đập kết cấu (slamming):** Tải trọng va đập lên một phần tử kết cấu gần như ngang từ bề mặt nước nhỏ lên như là một con sóng đi qua. Hướng của tải trọng va đập này gần như thẳng đứng.

**3.1.46 Sức bền chảy tiêu chuẩn (specified minimum yield strength - SMYS):** Sức bền chảy tiêu chuẩn được mô tả bởi đặc tính kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn của vật liệu được mua.

**3.1.47 Giá trị tiêu chuẩn (specified value):** Giá trị lớn nhất hoặc nhỏ nhất được xem xét trong suốt quá trình.

Giá trị này có thể dùng trong tính toán các yêu cầu hoạt động, giới hạn và các biện pháp được đưa ra như là mức an toàn cần phải đạt.

**3.1.48 Vùng nước thay đổi (splash zone):** Bề mặt bên ngoài của công trình nổi nằm trong nước hoặc bên trên nước theo định kỳ.

Việc xác định vùng nước thay đổi bao gồm xác định giá trị hiệu ứng liên quan của sóng, thay đổi thủy triều, sự bồi lắng, sự sụt lún, dịch chuyển theo chiều thẳng đứng.



## TCVN 6170-1:2017

**3.1.49 Vùng ngập nước (submerged zone):** Phần của công trình nổi bên dưới vùng nước thay đổi bao gồm các phần bị chôn.

**3.1.50 Kết cấu đỡ (supporting structure):** Sự tăng cường của kết cấu chính công trình, như là sàn, để chịu các tải trọng nhà ở và mô men của các vật nặng hoặc gây ra tải trọng.

**3.1.51 Điều kiện sống sót (survival condition):** Một điều kiện khi công trình nổi có thể chịu tải trọng môi trường khắc nghiệt nhất theo thiết kế mà công trình nổi chịu được.

Các hoạt động khoan hoặc tương tự có thể bị dừng do sự khắc nghiệt của tải trọng môi trường. Công trình nổi có thể vẫn chịu được khi ở trạng thái nổi hoặc đứng cắm chân xuống đáy biển.

**3.1.52 Mức an toàn nhắm tới (target safety level):** Một xác suất có thể chấp nhận được danh nghĩa của sự phá hủy kết cấu.

**3.1.53 Các điều kiện tạm thời (temporary conditions):** Các điều kiện thiết kế không bao gồm các điều kiện hoạt động, như là điều kiện trong chế tạo, giai đoạn lắp đặt và kết nối, gia đoạn di chuyển, sự cố.

**3.1.54 Sức bền kéo (tensile strength):** Mức ứng suất nhỏ nhất khi sự gia cứng biến dạng đạt mức lớn nhất hoặc tại thời điểm đứt.

**3.1.55 Điều kiện di chuyển (transit conditions):** Tất cả các dịch chuyển công trình nổi từ một vị trí (địa lý) đến vị trí khác.

**3.1.56 Hệ số sử dụng (utilisation factor):** Tỷ lệ của vật liệu a-nốt mà có thể được sử dụng cho mục đích thiết kế.

**3.1.57 Giám sát (verification):** Việc kiểm tra để xác nhận rằng một hoạt động, một sản phẩm hoặc một dịch vụ phù hợp với các yêu cầu đã được định ra.

**3.1.58 Trạng thái giới hạn cực đại (ultimate limit states - ULS):** Tương ứng với khả năng chịu tải tối đa.

## 3.2 Hệ thống đơn vị

Tất cả các sơ, các tính toán và các bản vẽ phải sử dụng cùng một hệ thống đơn vị.

## 4 Các quy định chung

### 4.1 Yêu cầu chung

**4.1.1** Tiêu chuẩn này đưa ra một mức chấp nhận về an toàn bằng việc xác định các yêu cầu tối thiểu áp dụng cho kết cấu và thành phần trong kết cấu.

**4.1.2** Tiêu chuẩn này áp dụng cho việc thiết kế kết cấu đầy đủ bao gồm cả kết cấu thượng tầng và nền móng.

#### 4.1.3 Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu cho:

- nguyên tắc thiết kế;
- phân loại kết cấu;
- nguyên tắc khảo sát và lựa chọn kết cấu;
- tải trọng thiết kế;
- phân tích hiệu ứng tải trọng;
- thiết kế kết cấu và kết nối;
- chống ăn mòn;
- thiết kế móng.

#### 4.2 Mức độ áp dụng

4.2.1 Khi các quy định và tiêu chuẩn yêu cầu cho mức độ thử và khảo sát tối đa mà đã được thỏa thuận giữa nhà cung cấp hoặc chế tạo với khách hàng, mức độ thực hiện phải được thỏa thuận với đơn vị kiểm tra/khảo sát.

4.2.2 Đơn vị thẩm định cũng có thể chấp nhận giải pháp thay thế chứng minh để thể hiện cấp độ an toàn tổng thể tương đương với các yêu cầu của Tiêu chuẩn này.

4.2.3 Bất kỳ sự sai khác, khác biệt và thay đổi so với quy tắc và tiêu chuẩn thiết kế được nêu trong tài liệu viện dẫn được công nhận phải được chấp nhận bởi đơn vị thẩm định.

#### 4.3 Sửa đổi bổ sung

Việc sửa đổi bổ sung đối với tài liệu thiết kế các giàn đã được thẩm định hoặc đang trong quá trình thẩm định, chỉ hạn chế trong trường hợp xét thấy có ảnh hưởng đến sự làm việc tổng thể của kết cấu. Nếu các yêu cầu phải sửa đổi có liên quan tới việc thi công, vật liệu, kích thước v.v.. của kết cấu đã được thẩm định, thì phải tính toán lại kết cấu và điều này cần được nêu rõ trong thiết kế sửa đổi.

#### 4.4 Phương pháp thiết kế khác

Cơ quan quản lý có thẩm quyền sẽ xem xét và chấp thuận cho sử dụng các phương pháp thiết kế khác thay thế các phương pháp đã đưa ra trong Tiêu chuẩn này, nhưng phải có văn bản chứng minh sự tương tự về tiêu chuẩn an toàn và khả năng làm việc của giàn so với các phương pháp đã nêu trong Tiêu chuẩn này.

### 5 Yêu cầu chung về thiết kế

#### 5.1 Yêu cầu chung

5.1.1 Giàn được thiết kế theo một trong các nguyên lý thiết kế và phương pháp thiết kế sau:

## **TCVN 6170-1:2017**

- Thiết kế theo phương pháp hệ số độ bền và hệ số tải trọng (sau đây được gọi là phương pháp LRFD);
- Thiết kế theo ứng suất làm việc;
- Thiết kế dựa trên thử nghiệm;
- Thiết kế theo phương pháp xác suất.

**5.1.2** Việc xem xét thiết kế chung, mà chưa xét đến phương pháp thiết kế, được nêu tại 5.2.2.

**5.1.3** Việc xác định hiệu ứng tải trọng hoặc độ bền trong một số trường hợp dựa trên thử nghiệm hoặc theo dõi đặc trưng kỹ thuật của các mô hình hoặc kết cấu thực tế được xem như là một sự thay thế hoặc bổ sung cho phương pháp phân tích.

**5.1.4** Phương pháp phân tích độ tin cậy trực tiếp chủ yếu được xem xét áp dụng đối với các vấn đề trong các trường hợp thiết kế đặc biệt, để hiệu chỉnh hệ số tải trọng và hệ số độ bền được sử dụng trong phương pháp LRFD và các điều kiện nơi mà tồn tại các hạn chế về kinh nghiệm.

### **5.1.5 Yêu cầu về an toàn**

Các giàn phải có độ an toàn về tính mạng và sức khỏe con người, về ô nhiễm môi trường và các tổn thất về kinh tế trong tất cả các giai đoạn của tuổi thọ giàn, bao gồm từ chế tạo trên bờ, vận chuyển - dựng lắp ngoài khơi đến khai thác và thanh lý.

Một giàn được thiết kế, thi công và kiểm tra phù hợp với Tiêu chuẩn này và các tiêu chuẩn bổ sung như nêu ở mục 5.1.7 được coi là có đủ độ an toàn.

### **5.1.6 Yêu cầu về chức năng giàn**

Mỗi giàn có thể có yêu cầu riêng biệt về khả năng phục vụ do chủ giàn đề ra, bên cạnh các yêu cầu về chức năng do tiêu chuẩn đòi hỏi.

**5.1.7** Tiêu chuẩn này có thể sử dụng cùng với tiêu chuẩn bổ sung khác để thiết kế kết cấu hoặc sử dụng độc lập khi không có tiêu chuẩn bổ sung. Tiêu chuẩn này sẽ được dùng làm tiêu chuẩn chính trong thiết kế khi có kết hợp với tiêu chuẩn khác.

### **5.1.8 Tiêu chuẩn bổ sung:**

- Tiêu chuẩn này được sử dụng bổ sung cùng với các tiêu chuẩn thiết kế khác được công nhận, như tiêu chuẩn kiểm tra vật liệu, sản xuất vật liệu, .v.v... Các tiêu chuẩn bổ sung phải được chọn phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế đã sử dụng. Đối với mỗi giàn phải dùng thống nhất một bộ tiêu chuẩn;
- Nếu có sự mâu thuẫn giữa các tiêu chuẩn đã ban hành và Tiêu chuẩn này, thì phải lấy theo Tiêu chuẩn này;

- Tất cả các tiêu chuẩn sử dụng trong thiết kế, phải trình cơ quan quản lý có thẩm quyền để chấp nhận trước khi thiết kế.

#### 5.1.9 Mục đích của thiết kế

Kết cấu và phần tử kết cấu được thiết kế để:

- Chịu được các tải trọng có thể xuất hiện trong tất cả các điều kiện tạm thời, khai thác và hư hỏng, nếu yêu cầu;
- Duy trì mức an toàn chấp nhận được đối với con người và môi trường;
- Có đủ độ bền để chống lại sự hư hỏng trong suốt tuổi thọ thiết kế của kết cấu.

### 5.2 Xem xét chung thiết kế

#### 5.2.1 Yêu cầu chung

- Kết cấu và tất cả các bộ phận của nó phải được thiết kế sao cho chuyển vị hay rung động của kết cấu không ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của con người và các thiết bị;

- Trong thiết kế kết cấu, phải xem xét đầy đủ tới vấn đề ăn mòn và chống ăn mòn để bảo vệ giàn;

- Các tấm gấn, các vòng neo, bích neo tàu, đệm cập tàu v.v.. phải được thiết kế sao cho nếu bị phá hủy do quá tải cũng không gây ra tổn thất cho kết cấu chính. Ngoài ra, cần phải xem xét đến khả năng gây ra nguy hiểm cho con người khi các phá hủy cục bộ trên xảy ra;

Cần tránh hiện tượng ứng suất tập trung tới mức có thể. Các liên kết phải được thiết kế với các cấu tạo chuyển tiếp đều đặn và bố trí hợp lý vị trí các phần tử.

5.2.2 Các thiết kế của một hệ thống kết cấu, bao gồm các thành phần và các chi tiết đến mức có thể, thỏa mãn các nguyên tắc sau:

- Độ bền chống lại hư hỏng cơ học, sự suy giảm về vật lý và hóa học được kiểm soát;
- Xây dựng và chế tạo phù hợp với kỹ thuật và hướng dẫn được chấp nhận, liên quan;
- Có thể khảo sát, bảo dưỡng và sửa chữa.

5.2.3 Kết cấu và các phần tử của chúng có độ bền uốn trừ khi dùng cho mục đích yêu cầu khác.

5.2.4 An toàn kết cấu tổng thể được xác lập trên các biện pháp ngăn chặn hư hỏng kết cấu mà được xem xét trong quá trình thiết kế, chế tạo và khảo sát trong khai thác

## TCVN 6170-1:2017

cũng như độ bền dư của kết cấu công trình chống lại sự sụp đổ hoàn toàn trong trường hợp các phần tử quan trọng của kết cấu bị hư hỏng.

**5.2.5** Nói chung, các liên kết kết cấu được thiết kế với mục đích để giảm đến mức tối thiểu sự tập trung ứng suất và giảm các dạng dòng ứng suất phức tạp.

**5.2.6** Việc gia tăng tuổi thọ mỗi bằng phương pháp mài hoặc búa đập các mối hàn sẽ không cung cấp một sự gia tăng đo được cho tuổi thọ mỗi ở giai đoạn thiết kế. Tuổi thọ mỗi nên được kéo dài bằng cách sửa đổi các chi tiết kết cấu. Sự gia tăng tuổi thọ mỗi dựa trên ứng suất trung bình không được áp dụng đối với các kết cấu hàn.

**5.2.7** Sự truyền dẫn ứng suất kéo cao đi qua theo chiều dày của tấm trong khi hàn, lắp ghép các phân đoạn và vận hành phải được tránh đến mức có thể. Trong trường hợp sự truyền dẫn của ứng suất kéo cao xuất hiện đi qua theo chiều dày, vật liệu kết cấu được sử dụng phải có tính chất cho phép truyền dẫn qua chiều dày. Các tiêu chuẩn bổ sung về vật liệu này có thể đưa ra các loại cho việc sử dụng các tấm có tính chất cho phép truyền dẫn qua chiều dày.

**5.2.8** Bảo vệ chống các hư hại do sự cố

– Kết cấu phải được thiết kế để bảo vệ chống lại các tổn thất do sự cố theo hai nguyên tắc sau:

- giảm xác suất hư hại,
- giảm hậu quả hư hại,

Điều này áp dụng cho tất cả các giai đoạn trong tuổi thọ thiết kế giàn;

– Sơ đồ kết cấu phải được quy hoạch thích hợp để đề phòng các khả năng hòa hoãn, nổ và các hư hại do sự cố khác;

– Các đường ống và thiết bị nếu rủi ro bị sự cố do nổ, cháy hoặc ô nhiễm lan rộng, thì cần phải được bảo vệ nhằm giảm tối thiểu các tổn thất do sự cố. Việc bảo vệ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một khu vực được che chắn, sử dụng giải pháp gia cường cục bộ cho kết cấu, hoặc các hệ thống ngăn cách thích hợp. Các ống đứng và các thiết bị tương tự phải được đặt cách xa một khoảng an toàn đến giá cập tàu, đến các cần cẩu nơi có thể xảy ra vật rơi khi có sự cố, .v.v...;

– Đối với các đường ống cao áp, tại vị trí đi qua buồng kín, buồng phải được thiết kế hoặc là có thể chịu được áp lực cao gây ra do ống bị rò rỉ, hoặc cho phép giảm áp lực quá cao trong ống mà không gây hư hỏng cho kết cấu;

– Nếu hoạt động của giàn yêu cầu thường xuyên hay thỉnh thoảng có người trong các buồng lặn đầy không khí, hoặc sự an toàn của giàn phụ thuộc vào các hoạt động bên trong các buồng kín tương tự, cần phải có các giải pháp ngăn ngừa sự ngập nước đột ngột tràn vào buồng do sự cố làm hư hại buồng kín ở dưới nước.

### 5.2.9 Khoảng tĩnh không

- Khoảng cách giữa mặt dưới của sàn của giàn (kết cấu hoặc thiết bị) và đỉnh sóng ít nhất là 1,5 m;
- Trong các trường hợp đặc biệt, có thể lấy khoảng cách nhỏ hơn, tuy nhiên vẫn phải tính lực sóng lên các phần tử trong khoảng cách 1,5 m. Việc tính toán áp lực sóng phải dựa trên phép ngoại suy của mặt cắt áp lực sóng thiết kế.
- Để xác định cao độ sàn của giàn, cần xét đến các yếu tố sau:
  - Độ sâu nước ứng với mức triều thấp nhất (cốt "không" hải đồ);
  - Sai số trong phép đo độ sâu nước;
  - Biên độ triều thiên văn;
  - Nước dâng do bão;
  - Độ cao đỉnh sóng ứng với sóng cao nhất trong chu kỳ thiết kế ;
  - Tương tác thủy động lực học giữa kết cấu và môi trường;
  - Độ lún ban đầu của giàn;
  - Độ lún dài hạn và lún đàn hồi của kết cấu;
  - Độ nghiêng lệch có thể của kết cấu;
  - Sự hạ thấp có thể xảy ra của mặt đáy biển do giảm áp suất mỏ.

### 5.2.10 Lối vào để khảo sát

Trên giàn, khi thiết kế cần phải bố trí lối vào cho người và phương tiện để tiến hành khảo sát và sửa chữa tất cả các bộ phận của kết cấu.

Đối với các bộ phận kết cấu không thể thực hiện được việc khảo sát và sửa chữa thì phải xin phép cơ quan quản lý có thẩm quyền để có giải pháp đặc biệt nhằm đảm bảo độ bền và tuổi thọ cho bộ phận này.

Khi thiết kế nên đánh dấu vị trí các phần tử kết cấu quan trọng cần kiểm tra để tiện cho công tác khảo sát duy tu bảo dưỡng công trình.

**5.2.11** Phần tử kết cấu được chế tạo và kiểm tra theo yêu cầu được nêu trong TCVN 6170-11.

## 5.3 Các trạng thái giới hạn

**5.3.1** Một trạng thái giới hạn là một điều kiện nếu không thì một kết cấu hoặc một phần của kết cấu sẽ vượt quá một yêu cầu thiết kế đã được xác định.

**5.3.2** Các trạng thái giới hạn sau được xem xét trong Tiêu chuẩn này:

## **TCVN 6170-1:2017**

- Trạng thái giới hạn cực hạn (ULS) tương ứng với sức bền cực hạn do chịu tải trọng.
- Trạng thái giới hạn môi (FLS) liên quan đến khả năng hư hỏng do tác động của tải trọng có tính chu kỳ.
- Trạng thái giới hạn sự cố (ALS) tương ứng với hư hỏng cho các bộ phận do một trường hợp ngẫu nhiên hoặc hư hỏng khi vận hành.
- Trạng thái giới hạn khả năng làm việc (SLS) tương ứng với các tiêu chuẩn có khả năng áp dụng cho việc sử dụng bình thường hoặc độ bền công trình.

### **5.3.3 Các điển hình về các trạng thái giới hạn trong mỗi loại:**

#### *Trạng thái giới hạn cực hạn (ULS)*

- Suy giảm độ bền kết cấu (vượt quá ứng suất chảy và mất ổn định);
- Hư hỏng của bộ phận do phá hủy giòn;
- Mất cân bằng tĩnh của kết cấu hoặc một phần của kết cấu, được xem như một vật rắn tuyệt đối, ví dụ lật hoặc lật úp;
- Hư hỏng các bộ phận quan trọng của kết cấu do vượt quá sức bền cực hạn (trong một số trường hợp bị suy giảm do tải trọng có tính chu kỳ) hoặc biến dạng cực hạn của các bộ phận;
- Sự chuyển đổi từ kết cấu thành một cơ cấu (sụp đổ hoặc biến dạng quá mức).

#### *Trạng thái giới hạn môi (FLS)*

- Tổn thất tích lũy do tải trọng có tính chu kỳ.

#### *Trạng thái giới hạn sự cố (ALS)*

- Hư hỏng kết cấu gây ra bởi tải trọng sự cố;
- Sức bền giới hạn của kết cấu hư hỏng;
- Duy trì tính toàn vẹn của kết cấu sau khi hư hỏng cục bộ hoặc nước tràn;
- Mất neo giữ (trôi tự do).

#### *Trạng thái giới hạn khả năng làm việc (SLS)*

- Chuyển vị có thể làm thay đổi tác động của các lực động;
- Biến dạng có thể làm thay đổi sự phân bố tải trọng giữa vật thể rắn và kết cấu đỡ;
- Tác động do rung quá mức trong sản xuất hay ảnh hưởng của các bộ phận không phải kết cấu;
- Sự truyền động vượt quá giới hạn của thiết bị;

– Nhiệt độ gây ra biến dạng.

#### 5.4 Thiết kế theo phương pháp xác suất

**5.4.1** Độ tin cậy kết cấu, hoặc an toàn kết cấu, được định nghĩa như xác suất hư hỏng sẽ không xảy ra hoặc không vượt quá tiêu chuẩn quy định.

**5.4.2** Phương pháp này thay thế cho phương pháp LRFD được nêu bên dưới, xác định một xác suất đầy đủ dựa vào thiết kế sử dụng phân tích độ tin cậy kết cấu. Điều này yêu cầu sử dụng một phương pháp tính độ tin cậy kết cấu được công nhận.

**5.4.3** Mục 5.4 này đưa ra các yêu cầu cho việc phân tích độ tin cậy của kết cấu được chứng minh bằng văn bản phù hợp với các tiêu chuẩn công trình biển.

**5.4.4** Quy trình chấp nhận đối với phân tích độ tin cậy được dẫn chứng trong tài liệu được công nhận, như là No. 30.6.

**5.4.5** Phân tích độ tin cậy được dựa trên phương pháp độ tin cậy cấp độ 3. Những phương pháp này sử dụng xác suất của hư hỏng như một biện pháp và yêu cầu thông tin về sự phân bố của tất cả các biến cơ bản.

**5.4.6** Trong Tiêu chuẩn này, các phương pháp cấp độ 3 độ tin cậy chủ yếu được coi là áp dụng đối với:

- Hiệu chuẩn phương pháp cấp độ 1 để giải thích hoàn thiện kiến thức. (Phương pháp cấp độ 1 là phương pháp phân tích tiền định chỉ sử dụng giá trị đặc trưng để mô tả mỗi biến không tin cậy, ví dụ phương pháp LRFD áp dụng trong Tiêu chuẩn này);
- Các vấn đề của các trường hợp thiết kế đặc biệt;
- Những thiết kế mới mà còn hạn chế (hoặc không có) kinh nghiệm.

**5.4.7** Phân tích độ tin cậy có thể được cập nhật bằng cách sử dụng các thông tin mới. Những chỗ cập nhật như vậy chỉ ra rằng các giả thiết mà trong đó các phân tích ban đầu đã dựa vào là không có giá trị, và kết quả của chúng từng được coi là cần thiết về an toàn hay giả thiết chấp thuận có thể bị hủy bỏ.

**5.4.8** Độ tin cậy mục tiêu phải tương ứng với hậu quả của hư hỏng. Phương pháp thiết lập độ tin cậy mục tiêu, và các giá trị về độ tin cậy mục tiêu của bản thân chúng, sẽ được lấy cho từng trường hợp riêng biệt. Trong phạm vi có thể, độ tin cậy mục tiêu tối thiểu sẽ dựa trên các trường hợp đã được thiết lập mà chúng được biết là đủ an toàn.

**5.4.9** Nếu không có các trường hợp được thiết lập trước, ví dụ như trong trường hợp của giải pháp thiết kế mới và dị thường, các giá trị về độ tin cậy mục tiêu tối thiểu phải được dựa trên một hoặc một tổ hợp các vấn đề sau:

- Độ tin cậy mục tiêu có thể chuyển đổi giống như giải pháp thiết kế đã có;
- Tiêu chuẩn và quy định được công nhận quốc tế;



## TCVN 6170-1:2017

– No. 30.6.

### 5.5 Thiết kế theo ứng suất cho phép

#### 5.5.1 Yêu cầu chung

Khi thiết kế, có thể cho phép tiến hành kiểm tra độ an toàn kết cấu dựa trên ứng suất làm việc bằng cách sử dụng các ứng suất cho phép hoặc các hệ số an toàn.

#### 5.5.2 Ứng suất cho phép

Các phương pháp thiết kế, các tiêu chuẩn, các ứng suất cho phép hoặc các hệ số an toàn đã được sử dụng trong thiết kế đều phải được xem xét trong từng trường hợp.

### 5.6 Thiết kế theo phương pháp LRFD

#### 5.6.1 Yêu cầu chung

**5.6.1.1** Thiết kế theo phương pháp LRFD là phương pháp thiết kế trong đó cấp độ an toàn mục tiêu đạt được càng gần càng tốt bằng cách áp dụng hệ số tải trọng và hệ số độ bền cho các giá trị tham chiếu đặc trưng của các biến cơ bản.

Trong nội dung này, các biến cơ bản được định nghĩa là:

- Tải trọng tác dụng lên kết cấu;
- Độ bền của kết cấu hoặc sức bền của vật liệu trong kết cấu.

**5.6.1.2** Cấp độ an toàn mục tiêu có thể đạt được bằng cách sử dụng hệ số tải định thể hiện cho mức độ biến đổi của tải trọng và độ bền và xác suất giảm mà các tải khác nhau sẽ tác động đồng thời tại các giá trị đặc trưng của chúng.

#### 5.6.2 Cấu trúc của phương pháp thiết kế theo hệ số tải trọng và hệ số độ bền (LRFD)

**5.6.2.1** Cấp độ an toàn của một phần tử kết cấu được xem xét là thỏa mãn nếu hiệu ứng tải trọng thiết kế ( $S_d$ ) không vượt quá độ bền thiết kế ( $R_d$ ):

$$S_d \leq R_d \quad (1)$$

Công thức  $S_d = R_d$ , định nghĩa một trạng thái giới hạn.

**5.6.2.2** Tải trọng thiết kế được xác định bằng tải trọng đặc trưng nhân với hệ số tải trọng:

$$F_d = \gamma_f F_k \quad (2)$$

$F_d$  : Tải trọng thiết kế

$\gamma_f$  : Hệ số tải trọng

$F_k$  : Tải trọng đặc trưng, xem 5.8.

Hệ số tải trọng và tổ hợp đối với ULS, ALS, FLS và SLS phải được áp dụng theo TCVN 6170-3.

**5.6.2.3** Một hiệu ứng tải trọng thiết kế là tổ hợp bất lợi nhất hiệu ứng tải trọng từ các tải trọng thiết kế, và có thể, nếu thể hiện bằng một đại lượng đơn thì chúng được thể hiện bởi:

$$S_d = q(F_{d1}, \dots, F_{dn}) \quad (3)$$

$S_d$  : Hiệu ứng tải trọng thiết kế

$q$  : Hàm hiệu ứng tải trọng

**5.6.2.4** Nếu liên hệ giữa tải trọng và hiệu ứng tải trọng là tuyến tính, hiệu ứng tải trọng thiết kế có thể được xác định bằng cách nhân hiệu ứng tải trọng đặc trưng tương ứng với hệ số tải trọng:

$$S_d = \sum_{i=1}^n (\gamma_{fi} S_{ki}) \quad (4)$$

$S_{ki}$  : Hiệu ứng tải trọng đặc trưng

**5.6.2.5** Trong Tiêu chuẩn này, giá trị của hệ số vật liệu được chỉ rõ trong từng mục tương ứng đối với các trạng thái giới hạn khác nhau.

**5.6.2.6** Nói chung, độ bền tương ứng một hiệu ứng tải trọng riêng lẻ là một hàm của các thông số như là hình dạng kết cấu, tính chất vật liệu, môi trường và hiệu ứng tải trọng (các hiệu ứng tương tác).

**5.6.2.7** Độ bền thiết kế ( $R_d$ ) được xác định như sau:

$$R_d = \phi \cdot R_k \quad (5)$$

$R_k$  : Độ bền đặc trưng

$\phi$  : Hệ số độ bền

Hệ số độ bền thông qua hệ số vật liệu ( $\gamma_M$ ) được xác định như sau:

$$\phi = \frac{1}{\gamma_M} \quad (6)$$

**5.6.2.8** Độ bền đặc trưng ( $R_k$ ) có thể được tính toán dựa trên các giá trị đặc trưng của các thông số liên quan hoặc được xác định bằng thử nghiệm. Giá trị đặc trưng nên dựa vào phân vị thứ 5 của các kết quả thử nghiệm.

**5.6.2.9** Các hệ số tải trọng thay cho:

- Độ lệch bất lợi nhất có thể xảy ra của tải trọng từ các giá trị đặc trưng;
- Xác suất giảm của các tải khác nhau sẽ tác động đồng thời tại giá trị đặc trưng của chúng;
- Sự không rõ ràng trong mô hình và phân tích dùng để xác định các hiệu ứng tải trọng.

## **TCVN 6170-1:2017**

### **5.6.2.10 Các hệ số vật liệu thay cho:**

- Độ lệch bất lợi nhất có thể xảy về sức bền của vật liệu từ các giá trị đặc trưng;
- Sức bền vật liệu giảm có thể xảy ra trong kết cấu, cho toàn bộ, được so sánh với giá trị đặc trưng suy ra từ mẫu thử.

## **5.7 Thiết kế dựa trên thử nghiệm**

### **5.7.1 Yêu cầu chung**

**5.7.1.1** Thiết kế dựa trên thử nghiệm hoặc theo dõi hiệu suất thông thường được hỗ trợ bởi các phương pháp thiết kế lý thuyết.

**5.7.1.2** Tác động của tải trọng, độ bền kết cấu và chống lại sự suy giảm độ bền vật liệu có thể được thành lập bằng việc thử nghiệm hoặc theo dõi hiệu suất của kết cấu thực tế.

### **5.7.2 Thử nghiệm thực tế và theo dõi hiệu suất của kết cấu hiện có**

Thử nghiệm thực tế hoặc giám sát trên kết cấu hiện tại có thể được sử dụng để cung cấp thông tin về tác động của phản ứng và tác động của tải trọng được sử dụng trong hiệu chỉnh và cập nhật về cấp độ an toàn của kết cấu.

## **5.8 Xác định hiệu ứng của tải trọng**

### **5.8.1 Yêu cầu chung**

**5.8.1.1** Hiệu ứng của tải trọng dưới dạng chuyển động, chuyển vị hoặc nội lực và ứng suất của kết cấu, phải được xác định liên quan đến:

- Không gian và thời gian tự nhiên, bao gồm:
  - Có thể là tải trọng phi tuyến;
  - Đặc trưng động của phản ứng;
- Trạng thái giới hạn có liên quan đến kiểm tra thiết kế;
- Độ chính xác mong muốn trong giai đoạn thiết kế liên quan.

**5.8.1.2** Tải trọng thường xuyên, hoạt tải, biến dạng, và do cháy sẽ được xem xét bằng các phương pháp phân tích tĩnh. Tải trọng môi trường (sóng, gió và động đất) và tải trọng sự cố (va chạm, nổ) có thể yêu cầu phân tích động. Lực quán tính và lực cản là quan trọng khi chu kỳ của các tải trọng trong trạng thái ổn định gần với chu kỳ dao động riêng hoặc khi xuất hiện các tải trọng trong thời gian ngắn.

**5.8.1.3** Nhìn chung, có ba dải tần số cần được xem xét đối với kết cấu giàn:

Tần số cao (HF)                      Chu kỳ dao động riêng của kết cấu thân cứng thấp hơn chu kỳ dao động của sóng trội (thông thường phản ứng dao động và

đàn hồi trong TLP's).

Tần số sóng (WF)	Miền chu kỳ sóng điển hình nằm trong phạm vi từ 4s đến 25s. Có thể áp dụng cho giàn nằm trong vùng hoạt động của sóng.
Tần số thấp (LF)	Đây là dải tần số liên quan đến sự phản ứng thay đổi chậm với chu kỳ dao động riêng cao hơn năng lượng sóng trội.

**5.8.1.4** Một phân tích chuyển động sóng tổng thể là bắt buộc đối với kết cấu với ít nhất một dạng tự do. Đối với kết cấu chống rung hoàn toàn thì một phân tích tĩnh hoặc động thể hiện sự làm việc đồng thời của sóng – kết cấu – nền móng là bắt buộc.

**5.8.1.5** Sự không tin cậy trong mô hình phân tích được kỳ vọng phải được quan tâm bằng các hệ số bền và hệ số tải trọng. Nếu sự không tin cậy mà cao bất thường, giả định bảo toàn sẽ được lập.

**5.8.1.6** Nếu các mô hình phân tích không tin cậy một cách bất thường, tính nhạy của các mô hình và các thông số sử dụng trong các mô hình phải được tìm hiểu. Nếu độ lệch hình học hoặc sự không hoàn chỉnh có ảnh hưởng đáng kể lên hiệu ứng tải trọng, các thông số hình học bảo toàn sẽ được sử dụng trong tính toán.

**5.8.1.7** Trong giai đoạn thiết kế cuối cùng, các phương pháp lý thuyết cho việc dự đoán các phản ứng quan trọng của bất kỳ hệ thống mới nào sẽ được kiểm chứng lại bằng cách thử các mô hình thích hợp.

**5.8.1.8** Tải trọng động đất chỉ cần xem xét cho các mô hình hạn chế theo tính chất. Các yêu cầu liên quan đến các đối tượng khác nhau xem tiêu chuẩn bổ sung.

## **5.8.2** Phân tích chuyển động tổng thể

Mục đích của một phân tích chuyển động để xác định chuyển vị, gia tốc, vận tốc và áp lực thủy động có liên quan cho tải trọng lên kết cấu thượng tầng, cũng như các chuyển động liên quan (trong các dao động tự do) cần để đánh giá các yêu cầu khoảng tĩnh không và nước biển tràn lên. Lực kích thích bởi sóng, dòng chảy và gió sẽ được xem xét.

## **5.8.3** Hiệu ứng tải trọng trong kết cấu và nền đất hoặc móng

**5.8.3.1** Chuyển vị, lực hoặc ứng suất trong kết cấu và nền móng phải được xác định theo các tổ hợp có liên quan của các tải trọng bằng các phương pháp đã được công nhận, các phương pháp đó kể đến các biến của tải trọng theo thời gian và không gian, các chuyển động của kết cấu và trạng thái giới hạn. kết quả đó phải được kiểm chứng lại. Các giá trị đặc trưng của các hiệu ứng tải trọng phải được xác định.

**5.8.3.2** Ảnh hưởng phi tuyến và ảnh hưởng động kết hợp với phản ứng của tải trọng và kết cấu phải được tính đến bất cứ khi nào liên quan.

**TCVN 6170-1:2017**

**5.8.3.3** Các tính chất ngẫu nhiên của tải trọng môi trường sẽ được kể đến đầy đủ.

**5.8.3.4** Sự miêu tả của các kiểu khác nhau của phân tích sẽ bao trùm hết trong các tiêu chuẩn bổ sung khác nhau.

**Tài liệu tham khảo**

No. 30.6 - Structure Reliability Analysis of Marine Structures, July 1992 (DNV Classification Notes).

DNVGL-OS-A101, Safety principles and arrangements, Edition July 2015.

DNVGL-OS-C101, Design of offshore steel structures, general- LRFD method, Edition April 2016.