

Formatted: Border: Top: (No border), Bottom: (Single solid line, Auto, 0.5 pt Line width), Tab stops: 6.5", Right + Not at 6"

Tiêu chuẩn kỹ thuật

Formatted: Left: 0.79", Right: 0.47", Top: 0.79", Bottom: 0.86", Section start: Odd page

Cống thoát nước dùng ống nhôm lượn sóng

AASHTO M 196-92 (2004)

ASTM B 745/B 745M-95

LỜI NÓI ĐẦU

- Việc dịch ấn phẩm này sang tiếng Việt đã được Hiệp hội Quốc gia về đường bộ và vận tải Hoa kỳ (AASHTO) cấp phép cho Bộ GTVT Việt Nam. Bản dịch này chưa được AASHTO kiểm tra về mức độ chính xác, phù hợp hoặc chấp thuận thông qua. Người sử dụng bản dịch này hiểu và đồng ý rằng AASHTO sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ chuẩn mức hoặc thiệt hại trực tiếp, gián tiếp, ngẫu nhiên, đặc thù phát sinh và pháp lý kèm theo, kể cả trong hợp đồng, trách nhiệm pháp lý, hoặc sai sót dân sự (kể cả sự bất cẩn hoặc các lỗi khác) liên quan tới việc sử dụng bản dịch này theo bất cứ cách nào, dù đã được khuyến cáo về khả năng phát sinh thiệt hại hay không.
- Khi sử dụng ấn phẩm dịch này nếu có bất kỳ nghi vấn hoặc chưa rõ ràng nào thì cần đối chiếu kiểm tra lại so với bản tiêu chuẩn AASHTO gốc tương ứng bằng tiếng Anh.

Formatted: Border: Top: (No border)

Tiêu chuẩn kỹ thuật

Cống thoát nước dùng ống nhôm lượn sóng

AASHTO M 196-92 (2004)

ASTM B 745/B 745M-95

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Tiêu chuẩn kỹ thuật này đưa ra những yêu cầu về ống nhôm lượn sóng dùng cho cống thoát nước mưa, cống ngầm và những mục đích tương tự. Ống nhôm lượn sóng nêu trong tiêu chuẩn này không được sử dụng để thoát nước bẩn và chất thải công nghiệp.
- 1.2 Tiêu chuẩn này không bao gồm những yêu cầu về công tác thi công móng, đắp đất quanh cống, cũng như mối quan hệ giữa tải trọng với độ dày ống. Kinh nghiệm cho thấy rằng chất lượng sử dụng của sản phẩm này phụ thuộc vào việc lựa chọn độ dày ống thích hợp, loại đất đắp, công tác quản lý sản xuất và sự thận trọng trong lắp đặt. Người mua phải quan tâm đến những yếu tố trên cũng như yêu cầu về ăn mòn, bảo mòn của môi trường đến độ dày ống. Phương pháp thiết kế và lắp đặt ống nhôm lượn sóng được nêu trong *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ của AASHTO*.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

2.1 Tiêu chuẩn AASHTO:

- M 197, Tấm nhôm hợp kim dùng cho ống nhôm lượn sóng
- M 198, Mối nối dùng cho ống bê tông, miệng cống và đoạn cống hộp đúc sẵn sử dụng mối nối mềm, kín nước
- M 232M/M 232, Mạ kẽm (nhúng nóng) cho sắt và thép
- M 291M, Đai ốc thép cacbon và thép hợp kim (hệ mét)
- M 298, Mạ kẽm cơ học trên sắt và thép
- T 249, ống lượn sóng có mối nối khóa dạng xoắn
- Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ

2.2 Tiêu chuẩn ASTM:

- B 221M, Tiêu chuẩn kỹ thuật của thanh, sợi, tấm, ống bằng nhôm và nhôm hợp kim định hình (hệ mét)
- B 316, B 316M, Tiêu chuẩn kỹ thuật của đinh tán nhôm, đinh tán nhôm hợp kim và dây, thanh cán nguội
- B 633, Kỹ thuật mạ kẽm lên sắt và thép bằng điện
- B 666/B 666M, Tiêu chuẩn kỹ thuật về kí hiệu nhận biết sản phẩm nhôm và magiê
- D 1056, Tiêu chuẩn kỹ thuật của vật liệu dẻo - cao su xốp và nở

- F 467M, Tiêu chuẩn kỹ thuật về sử dụng đai ốc kim loại màu (hệ mét)
- F 468M, Tiêu chuẩn kỹ thuật về sử dụng bu lông, đinh vít lục giác, đinh tán bằng kim loại màu (hệ mét)
- F 568M, Tiêu chuẩn kỹ thuật của bu lông, đai ốc, đinh vít ren ngoài bằng thép các bon và hợp kim
- F 593, Tiêu chuẩn kỹ thuật của bu lông, đinh vít lục giác, đinh tán bằng thép không gỉ
- F 594, Tiêu chuẩn kỹ thuật của đai ốc bằng thép không gỉ
- F 738M, Tiêu chuẩn kỹ thuật của bu lông, đinh vít, đinh tán bằng thép không gỉ (hệ mét)
- F 836M, Tiêu chuẩn kỹ thuật của đai ốc bằng thép không gỉ Kiểu 1

3 THUẬT NGỮ SỬ DỤNG TRONG TIÊU CHUẨN NÀY

- 3.1 *Nhà chế tạo* – nhà sản xuất ống.
- 3.2 *Nhà sản xuất* – nhà sản xuất tấm kim loại để sản xuất ống.
- 3.3 *Người mua* – người mua thành phẩm.

4 PHÂN LOẠI

- 4.1 Ống nhôm lượn sóng trong tiêu chuẩn này được phân thành các kiểu sau đây:
 - 4.1.1 *Kiểu I* – Là ống có mặt cắt ngang dạng tròn, cấu tạo bởi tấm nhôm lượn sóng với độ dày đơn nhất, ống có lượn sóng dạng vòng hoặc xoắn.
 - 4.1.2 *Kiểu IA* – Là ống có mặt cắt ngang dạng tròn, với vỏ ngoài cấu tạo bởi tấm nhôm lượn sóng và máng lót bên trong cấu tạo bởi tấm nhôm phẳng (không lượn sóng), ống có lượn sóng dạng xoắn và mối nối khóa.
 - 4.1.3 *Kiểu IR* – Là ống có mặt cắt ngang dạng tròn, cấu tạo bởi tấm nhôm lượn sóng với độ dày đơn nhất, ống có gờ xoắn hướng ra ngoài.
 - 4.1.4 *Kiểu II* – Là ống giống ống Kiểu I nhưng được biến đổi thành dạng vòm-ống có mặt gần phẳng ở dưới.
 - 4.1.5 *Kiểu IIA* - Là ống giống ống Kiểu IA nhưng được biến đổi thành dạng vòm-ống có mặt gần phẳng ở dưới.
 - 4.1.6 *Kiểu IIR* - Là ống giống ống Kiểu IR nhưng được biến đổi thành dạng vòm-ống có mặt gần phẳng ở dưới.
 - 4.1.7 *Kiểu III* – Là loại ống dùng thoát nước thải, nước ngầm, giống ống Kiểu I nhưng có đục lỗ để cho phép nước chảy vào và ra.
 - 4.1.8 *Kiểu IIIR* – Là loại ống dùng thoát nước thải, nước ngầm, giống ống Kiểu IR nhưng có đục lỗ cho phép nước chảy vào và ra.

- 4.2 Kiểu đục lỗ của ống Kiểu III được phân làm Kiểu 1 và 2, đối với ống Kiểu IIIIR là Kiểu 4, được mô tả ở Mục 8.3.2.

5 THÔNG TIN ĐẶT HÀNG

- 5.1 Yêu cầu vật liệu trong tiêu chuẩn này bao gồm các thông tin cần thiết sau, nó dùng để mô tả chính xác sản phẩm:
- 5.1.1 Tên của vật liệu (ống nhôm lượn sóng).
- 5.1.2 Tên và thời gian ban hành của tiêu chuẩn AASHTO.
- 5.1.3 Kiểu ống (Mục 4.1).
- 5.1.4 Phương pháp chế tạo ống Kiểu I và II (Mục 7.1).
- 5.1.5 Đường kính đối với ống tròn (Mục 8.1.1) hay chiều rộng, chiều cao của vòm-ống (Mục 8.2.1).
- 5.1.6 Chiều dài, hay tổng chiều dài của 1 đoạn ống hoặc một nhóm ống.
- 5.1.7 Mô tả dạng lượn sóng (Mục 7.2).
- 5.1.8 Độ dày ống (Mục 8.1.2).
- 5.1.9 Đai ống, số và kiểu (Mục 9.1), nếu có.
- 5.1.10 Gioăng cho đai ống, nếu có (Mục 9.3).
- 5.1.11 Với ống đục lỗ, kiểu lỗ đục. Nếu không ghi rõ đối với ống Kiểu III, thì đó là Kiểu I. Ống Kiểu IIIIR chỉ có Kiểu 4 (Mục 8.3.2).
- 5.1.12 Chứng nhận, nếu được yêu cầu.
- 5.1.13 Những yêu cầu đặc biệt.

6 VẬT LIỆU

- 6.1 *Tấm nhôm dùng để chế tạo ống* - Tất cả các loại ống chế tạo theo tiêu chuẩn này phải được cấu tạo từ tấm nhôm hợp kim theo Tiêu chuẩn M 197.
- 6.2 *Tấm nhôm dùng để chế tạo đai ống* - Tấm nhôm dùng để chế tạo đai ống phải theo Tiêu chuẩn M 197.
- 6.3 *Đinh tán* - Vật liệu chế tạo đinh tán là hợp kim 6053-T4 tuân theo Tiêu chuẩn ASTM B 316/B 316M, với tính chất cơ học sau:

Cường độ chịu kéo, min, MPa	170
Giới hạn chảy, min, MPa	95
Cường độ chịu cắt, min, MPa	105
Độ dẫn dài của mẫu dài 50mm hoặc 4 lần đường kính, min, %	16

Nếu dùng bu lông và đai ốc thay thế đinh tán (xem Mục 7.3.1), các chi tiết này phải đảm bảo yêu cầu giống với bu lông và đai ốc thép, thép không gỉ, nhôm hợp kim:

	Bu lông	Đai ốc
Dùng cho ống theo M 196:		
(Thép)	F 568, CI 4.6	M 291M, CI 5
(Thép không gỉ)	F 738, Hợp kim A1, A2 hoặc A4	F 836, Hợp kim A1, A2 hoặc A4
(Nhôm hợp kim)	F 468M, Hợp kim 6061-T6	F 467M, Hợp kim 6061-T6

Bu lông và đai ốc được mạ nhúng nóng theo Tiêu chuẩn M 232M/M 232, hay mạ cơ học theo Tiêu chuẩn M 298, Kiểu 40.

- 6.4 *Các chi tiết dùng cho đai ống* - Bu lông và đai ốc dùng cho đai ống phải tuân theo yêu cầu ở Mục 6.3 ngoài ra bu lông và đai ốc thép phải được mạ. Bu lông, đai ốc thép hay các chi tiết bằng thép quan trọng dùng cho đai ống phải được mạ kẽm theo các dạng mạ dưới đây: mạ nhúng nóng theo Tiêu chuẩn M 232M/M 232; mạ điện theo Tiêu chuẩn ASTM B 633, Dạng Fe/Zn 8; mạ cơ học theo Tiêu chuẩn M 298, Dạng 8. Những chi tiết bằng thép khác dùng cho đai ống phải được mạ kẽm theo các dạng mạ dưới đây: mạ nhúng nóng theo Tiêu chuẩn M 232M/M 232; mạ điện theo Tiêu chuẩn ASTM B 633, Dạng Fe/Zn 25; mạ cơ học theo Tiêu chuẩn B 221M dùng hợp kim 6063-T6.
- 6.5 Gioăng - Nếu đai ống dùng gioăng, sử dụng cao su tương ứng với yêu cầu theo Tiêu chuẩn ASTM D 1056 với gioăng loại "RE", hay yêu cầu theo Tiêu chuẩn M 198 với loại gioăng O-ring.

7 CHẾ TẠO

- 7.1 *Yêu cầu chung* - Tất cả các loại ống được chế tạo với mặt cắt ngang tròn.
- 7.1.1 Ống Kiểu I có lượn sóng dạng vòng với mối nối liên kết bằng đinh tán hay lượn sóng dạng xoắn với mối nối khóa liên tục từ đầu đến cuối ống. Đó là sự khác nhau cơ bản giữa ống lượn sóng dạng vòng và lượn sóng dạng xoắn, người mua phải quy định phương pháp chế tạo đối với ống Kiểu I và II. Nếu không quy định phương pháp chế tạo trong hợp đồng, phương pháp chế tạo sẽ do nhà chế tạo lựa chọn.
- 7.1.2 Ống Kiểu IA được chế tạo với máng lót trơn và vỏ lượn sóng dạng xoắn với mối nối khóa liên tục từ đầu đến cuối ống. Vỏ có bước lượn sóng danh định là 68 hay 75 mm.

7.1.3 Ống Kiểu IR được chế tạo với gờ xoắn hướng ra ngoài với mỗi nối khóa liên tục liên tục từ đầu đến cuối ống.

7.2 *Kiểu lượn sóng* - Lượn sóng có dạng vòng hay dạng xoắn như đã nêu ở Mục 7.1. Hướng của đỉnh và đáy lượn sóng dạng xoắn xiên góc đối với trục ống không nhỏ hơn 60° đối với ống có đường kính lớn hơn 525 mm, và không nhỏ hơn 45° đối với ống có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 525 mm.

7.2.1 Đối với ống Kiểu I và IA, lượn sóng dạng những đường cong và đường tiếp tuyến liên tục. Kích thước của lượn sóng thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1 - Yêu cầu về kích thước lượn sóng của ống Kiểu I, IA, II và III

Kích cỡ danh định, mm	Bước sóng, max ^a , mm	Chiều sâu, min ^b , mm	Bán kính bên trong ^c	
			Danh định, mm	Min, mm
38 x 6.5 ^d	48	6.0	7	6.5
68 x 13	73	12 ^e	17	12
75 x 25	83	24	14	12
150 x 25	160	24	56	51

^a Bước sóng là khoảng cách từ đỉnh đến đỉnh của lượn sóng, theo hướng vuông góc với lượn sóng.

^b Chiều sâu lượn sóng là khoảng cách thẳng đứng từ đáy lượn sóng đến đỉnh lượn sóng.

^c Bán kính bên trong của lượn sóng không yêu cầu đối với lượn sóng có mỗi nối khóa dạng xoắn.

^d Kích thước lượn sóng 38 x 6.5 chỉ áp dụng cho ống lượn sóng dạng xoắn.

^e Với ống có đường kính từ 300 đến 525 mm, chiều sâu nhỏ nhất của lượn sóng là 11 mm.

7.2.2 Đối với ống Kiểu IR, lượn sóng có dạng gờ chữ nhật hướng ra phía cửa của thành ống. Kích thước và bước của gờ thể hiện ở Bảng 2. Với bước gờ 292 mm, gân cứng sẽ được cấu tạo ở giữa các gờ nếu giữa các gờ không có mỗi nối khóa. Gân cứng có bán kính danh định là 6.4 mm và chiều cao nhỏ nhất 5.1 mm hướng ra ngoài ống.

Bảng 2 - Yêu cầu về kích thước gờ của ống Kiểu IR

Kích cỡ danh định, mm	Gờ			Bán kính bên ngoài phía dưới, min ^d , mm	Bán kính bên ngoài phía dưới, max tb, mm	Bán kính bên ngoài phía trên, min, mm	Bán kính bên ngoài phía trên, max ^e tb, mm
	Chiều rộng, min ^a , mm	Chiều sâu, min ^b , mm	Bước gờ, max ^c , mm				
19 x 19 x 190	17	19	197	2.5	6.0	2.5 + t	6.0 + t
19 x 25 x 292	17	24	298	2.5	6.0	2.5 + t	6.0 + t

^a Chiều rộng này là kích thước bên trong của gờ, nhưng nếu đo phía bên ngoài mặt ống (phía ngoài của gờ) thì chiều rộng nhỏ nhất được cộng thêm 2 lần độ dày thành ống, bằng 2t + 17 mm.

^b Là chiều sâu trung bình của 3 gờ đo (1 chiều rộng tấm) ở bên trong và thẳng góc từ đỉnh gờ tới đáy gờ.

^c Là khoảng cách trung bình của 3 gờ đo (1 chiều rộng tấm) từ tim tới tim gờ theo hướng thẳng góc với gờ.

^d Là giá trị trung bình của 4 bán kính gờ (trên và dưới) với độ chính xác lớn nhất và nhỏ nhất. Bán kính ngoài phụ thuộc vào bề mặt ngoài của ống.

Chú thích 1 - Kích thước danh định và tính chất của lượn sóng cũng như gờ được nêu trong *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ của AASHTO*, Phần I, Mục 12.

- 7.3 **Mối nối bằng đinh tán** - Mối nối dọc so le không quá 3 lần độ dày tấm nhôm được liên kết bằng đinh tán. Ống được biến đổi thành dạng vòng-ống sẽ có mối nối dọc theo yêu cầu ở Mục 8.2.2.

Chú thích 2 - Chế tạo ống không có mối nối dọc ở cung có góc 120°, do đó ống có thể được lắp đặt không có mối nối dọc ở vòm ngược, phụ thuộc vào sự thương lượng giữa người mua và nhà chế tạo.

- 7.3.1 Kích cỡ, số lượng đinh tán, chiều rộng chông của mối nối dọc phụ thuộc vào độ dày ống, cỡ lượn sóng, đường kính ống thể hiện ở Bảng 3. Với ống có chiều sâu lượn sóng 25 mm, sử dụng bu lông và đai ốc M12 thay đinh tán với tỉ lệ tương đương. Mối nối chu vi sử dụng đinh tán giống với mối nối dọc và có bước đinh tán lớn nhất là 150 mm, đối với ống đường kính 300 mm thì số đinh tán cần là 6.

Bảng 3 - Mối nối dọc bằng đinh tán

Độ dày ống yêu cầu, mm	Kích thước lượn sóng danh định		
	68 x 13 mm ^{a,b}	75 x 25 mm ^{c,d}	150 x 25 mm ^{e,b}
Đường kính đinh tán, min, mm			
1.52	8.0	9.5	12.7
1.91	8.0	9.5	12.7
2.67	9.5	12.7	12.7
3.43	9.5	12.7	12.7
4.17	9.5	12.7	12.7

^a Đối với ống có đường kính 900 mm và nhỏ hơn, dùng 1 đinh tán cho mỗi đáy lượn sóng. Hai đinh tán cho mỗi đáy lượn sóng với ống có đường kính 1050 mm và lớn hơn.

^b Đối với ống có đường kính 900 mm và nhỏ hơn, chiều rộng chông của mối nối không nhỏ hơn 38 mm, và 75 mm với ống có đường kính 1050 và lớn hơn.

^c Hai đinh tán cho mỗi đáy lượn sóng với tất cả các đường kính ống.

^d Chiều rộng chông của mối nối không nhỏ hơn 75 mm với tất cả các đường kính ống.

^e Hai đinh tán cho mỗi đỉnh và đáy lượn sóng với tất cả các đường kính ống.

- 7.3.2 Tất cả đinh tán được dập nguội để các tấm nhôm liên kết chặt với nhau qua mối nối chông. Tâm của lỗ đinh tán cách mép tấm lớn hơn 2 lần đường kính của nó. Khoảng cách giữa các đường tâm của 2 hàng đinh tán không nhỏ hơn 38 mm. Tất cả các đinh tán phải sạch, tinh xảo và đầu cấu tạo hình cầu hay có dạng theo yêu cầu của người mua, tán không bị cong và phải bịt kín lỗ.

- 7.4 **Mối nối khóa** - Mối nối khóa của ống Kiểu I được cấu tạo bởi các đường tiếp tuyến của mặt cắt lượn sóng với tâm của nó gần trục trung hòa của mặt cắt lượn sóng. Mối nối khóa của ống Kiểu IA được cấu tạo ở đáy lượn sóng, với khoảng cách không lớn hơn 760 mm, và được cấu tạo từ lót và vò giống như yêu cầu của ống có mối nối khóa dạng xoắn loại I. Mối nối khóa của ống Kiểu IR được cấu tạo tại vùng phẳng của vách ống, giữa 2 gờ.

- 7.4.1 Các cạnh của tấm tại mặt cắt ngang của mỗi nối khóa sẽ chồng lên nhau ít nhất 4.0 mm đối với ống có đường kính 250 mm hay nhỏ hơn và ít nhất 7.9 mm với ống có đường kính lớn hơn 250 mm, sai số cho phép là 10%. Mặt chồng phải được tiếp xúc chặt. Mặt cắt tấm nhôm bao gồm phần gờ tiếp giáp với nếp gấp 180° (mô tả trong T 249) bằng độ dày của tấm trên một mặt của mỗi nối khóa, hay bằng một nửa độ dày của tấm nếu là trên hai mặt của mỗi nối, theo lựa chọn của nhà chế tạo. Không được có vết nứt nhìn thấy trên bề mặt kim loại, mất sự tiếp xúc kim loại, hay có góc quá lớn ở bên trong nếp gấp 180° của mỗi nối khóa đã hoàn thành. Mỗi nối khóa phải được rập cơ học theo chu kỳ, hay cấu tạo đặc biệt để chống bị trượt hông.
- 7.4.2 Các mẫu thử cắt từ sản phẩm ống bình thường cắt qua mỗi nối khóa sẽ được dùng để kiểm tra cường độ chịu kéo nêu ở Bảng 4, theo Tiêu chuẩn T 249. Với ống Kiểu IA, cường độ của mỗi nối khóa phụ thuộc vào độ dày của vỏ lượn sóng.
- 7.4.3 Đầu ống lượn sóng có mỗi nối khóa dạng xoắn được cuộn lại thành lượn sóng dạng vòng, có hoặc không có mặt bích ở đầu ống, mỗi nối khóa tại đầu này phải không có vết nứt nhìn thấy trên bề mặt kim loại, cường độ chịu kéo của mỗi nối khóa không nhỏ hơn 60% giá trị như yêu cầu ở Mục 7.4.2

Bảng 4 - Độ dày của tấm nhôm hợp kim và cường độ chịu kéo của mỗi nối khóa

Độ dày yêu cầu của tấm hợp kim ^{a,b} , mm	Cường độ chịu kéo của mỗi nối khóa, min, kN/mm
0.91	17
1.22	25
1.52	30
1.91	43
2.67	74
3.43	96
4.17	122

^a Các độ dày trên được nêu trong Tiêu chuẩn M197.

^b Với ống Kiểu IA, cường độ chịu kéo của mỗi nối khóa dựa trên độ dày của vỏ lượn sóng.

7.5 Đầu ống:

- 7.5.1 Tại vị trí nối ghép, các đoạn đầu ống với lượn sóng dạng xoắn hoặc gờ có thể cuộn lại thành lượn sóng dạng vòng kéo dài ít nhất hai lượn sóng tính từ đầu ống, hay tạo thành mặt bích với các yêu cầu theo Mục 7.5.3, hoặc cả hai. Đường kính đầu ống phải không lớn hơn đường kính của thân ống một giá trị bằng 1 chiều sâu của lượn sóng. Tất cả các loại đầu ống, có hay không có cuộn lại, phải khớp trong mỗi nối với sai lệch lớn nhất của đường kính của các ống tiếp giáp là 13 mm.
- 7.5.2 Khi ống có lượn sóng dạng xoắn hoặc gờ được cuộn lại thành dạng lượn sóng dạng vòng ở đầu ống, kích thước lượn sóng dạng vòng thông thường là 68 x 13 mm.

- 7.5.3 Nếu mặt bích được sử dụng tại đoạn đầu ống tại vị trí nối ghép, mặt bích sẽ đồng nhất về chiều rộng, rộng không nhỏ hơn 13 mm, và vuông góc với trục ống.
- 7.5.4 Khi dùng đầu ống làm cửa vào và ra của cống, nếu độ dày danh định của tấm nhỏ hơn hoặc bằng 1.91 mm, thì ống sẽ được gia cố theo yêu cầu của người mua.

8 YẾU CẦU ỐNG

8.1 Ống Kiểu I, IA, IR:

Kích thước ống - Đường kính danh định của ống được thể hiện ở Bảng 5. Kích cỡ tiêu chuẩn của lượn sóng cho mỗi loại cỡ ống cũng được thể hiện ở Bảng 5. Đường kính trong trung bình của ống tròn và vòm-ống không sai lệch hơn 1% hay 13 mm, có thể lớn hơn, nếu đường kính danh định được đo tại đỉnh bên trong của lượn sóng. Nếu ống có lượn sóng dạng vòng, tiêu chí yêu cầu đường kính trong có thể xác định bằng cách đo chu vi bên ngoài, với những giá trị nhỏ nhất nêu trong Bảng 5.

Chú thích 3 - Chu vi bên ngoài của ống lượn sóng dạng xoắn phụ thuộc vào kích cỡ lượn sóng và góc lượn sóng, phụ thuộc vào số lượn sóng; do đó không có giá trị chu vi nhỏ nhất được yêu cầu.

- 8.1.1 **Độ dày tấm** - Độ dày tấm phụ thuộc yêu cầu của người mua căn cứ vào chiều dày tấm yêu cầu ở Bảng 4 (Chú thích 4 và 5). Với ống Kiểu IA, độ dày của lót và vỏ sẽ được chỉ định; độ dày của vỏ lượn sóng lớn hơn 60% độ dày của ống kiểu I tương đương; độ dày danh định của lót ít nhất là 0.91 mm; tổng độ dày của vỏ và lót bằng hay lớn hơn độ dày của ống tương đương có cùng dạng lượn sóng với vỏ theo tiêu chuẩn thiết kế trong *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ của AASHTO*.

Chú thích 4 - Độ dày tấm trong Bảng 4 là độ dày được nêu trong Tiêu chuẩn M 197.

Chú thích 5 - Người mua nên xác định độ dày yêu cầu cho ống Kiểu I, IA IR hay ống Kiểu II, IIA, IIR theo tiêu chuẩn thiết kế trong *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ của AASHTO*, hay những hướng dẫn khác tương đương. Độ dày yêu cầu 0.91 mm chỉ dùng cho ống Kiểu IA.

- 8.1.2 Khi người mua yêu cầu, ống thành phẩm phải được dẫn dài tới giá trị yêu cầu. Độ dẫn dài phụ thuộc vào khẩu độ cơ học để tạo sự đồng nhất theo độ dài mặt cắt.

Chú thích 6 - Nếu ống nhôm lượn sóng được thiết kế và thi công theo *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ của AASHTO*, độ dẫn dài đứng (nhà máy hay hiện trường) không yêu cầu.

8.2 Ống Kiểu II, IIA và IIR:

- 8.2.1 **Kích thước vòm-ống** - ống Kiểu II, IIA và IIR được tạo từ ống Kiểu I, IA và IR, sau đó sửa thành dạng vòm-ống. Tất cả những yêu cầu phù hợp của ống Kiểu I, IA và IR cũng được yêu cầu cho ống Kiểu II, IIA, IIR. Kích thước vòm-ống được thể hiện ở Bảng 6, 7 và 8. Các kích thước được đo từ đỉnh bên trong của lượn sóng đối với ống Kiểu II hay từ mặt trong của máng lót đối với ống IIA và IIR.

Bảng 5 – Kích thước ống

Đường kính trong danh định, mm	Kích thước lượn sóng ^a					Chu vi bên ngoài ^b , min, mm
	38 x 6.5 mm	68 x 13 mm	75 x 25 mm	150 x 25 mm	ống gờ ^c	
100	x					284
150	x					441
200	x					598
250	x					755
300		x				912
375		x			x	1226
450		x			x	1383
525		x			x	1540
600		x			x	1854
675		x			x	2169
750		x	x		x	2483
825		x	x		x	2561
900		x	x		x	2797
1050		x	x		x	3269
1200		x	x	x	x	3739
1350		x	x	x	x	4209
1500		x	x	x	x	4875
1600		x	x	x	x	4987
1650		x	x	x	x	5142
1800		x	x	x	x	5609
1950			x	x	x	6075
2100			x	x	x	6542
2250			x	x		7008
2400			x	x		7475
2550			x	x		7941
2700			x	x		8408
2850			x	x		8874
3000			x			9341

^a Ký hiệu "x" thể hiện cỡ lượn sóng dùng cho mỗi đường kính danh định của ống.

^b Đo tại đáy của lượn sóng thông thường. Không áp dụng cho ống lượn sóng xoắn.

Bảng 6 - Yêu cầu kích thước vòm-ống - Lượn sóng 68 x 13 mm

Cỡ vòm-ống, mm	Đường kính tương đương, mm	Chiều rộng ^a , mm	Chiều cao ^a , mm	Bán kính ở góc, min, mm	B max ^b , mm
430 x 330	375	430	330	75	135
530 x 380	450	530	380	75	155
610 x 460	525	610	460	75	185
710 x 510	600	710	510	75	205
780 x 560	675	780	560	75	225
885 x 610	750	870	610	75	240
970 x 690	825	970	690	75	255
1060 x 740	900	1060	740	90	265
1240 x 840	1050	1240	840	100	290
1440 x 970	1200	1440	970	130	345
1620 x 1100	1350	1620	1100	155	380
1800 x 1200	1500	1800	1200	180	420
1950 x 1320	1650	1950	1320	205	460
2100 x 1450	1800	2100	1450	230	510

^a Sai số là ± 25 mm hay 2% đường kính tương đương, có thể lớn hơn.

^b B là khoảng cách thẳng đứng tính từ đường nằm ngang đi qua vị trí rộng nhất của phần vòm đến vị trí thấp nhất của phần trụ.

Bảng 7 - Yêu cầu kích thước vòm-ống - Lượn sóng 75 x 25 mm

Cỡ vòm- ống, mm	Đường kính tương đương, mm	Chiều rộng ^a , mm	Chiều cao ^a , mm	Bán kính ở góc, min, mm
1340 x 1050	1200	1340 - 60	1050 + 60	180
1520 x 1170	1350	1520 - 70	1170 + 70	205
1670 x 1300	1500	1670 - 75	1300 + 75	230
1850 x 1400	1650	1150 - 85	1400 + 85	305
2050 x 1500	1800	2050 - 90	1600 + 95	355
2200 x 1620	1950	2200 - 110	1620 + 110	355
2400 x 1720	2100	2400 - 120	1720 + 120	410
2600 x 1820	2250	2600 - 130	1820 + 130	410
2840 x 1920	2400	2840 - 145	1945 + 145	460
2970 x 2020	2550	2970 - 150	2020 + 150	460
3240 x 2120	2700	3240 - 185	2120 + 165	460
3470 x 2220	2850	3470 - 175	2220 + 175	460
3600 x 2320	3000	3600 - 180	2320 + 180	460

^a Giá trị âm và dương trong bảng là sai số âm và dương.

Bảng 8 - Yêu cầu kích thước vòm-ống - Gờ 19 x 19 mm và 19 x 25 x 292 mm

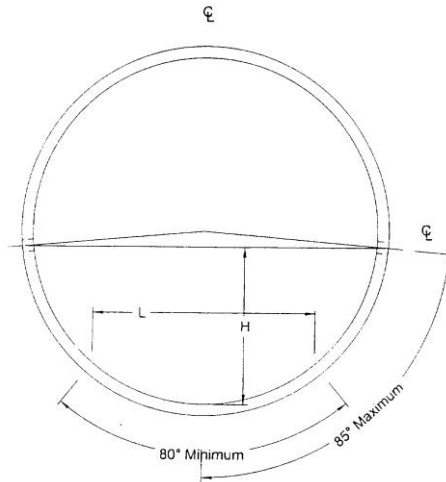
Cỡ vòm- ống, mm	Đường kính tương đương, mm	Chiều rộng ^a , mm	Chiều cao ^a , mm	Bán kính ở góc, min, mm
500 x 410	450	500 - 25	410 + 25	130
580 x 490	525	580 - 25	490 + 25	130
680 x 540	600	680 - 40	540 + 40	130
750 x 620	675	750 - 40	620 + 40	130
830 x 670	750	830 - 40	670 + 40	130
900 x 750	825	900 - 45	750 + 45	130
1010 x 790	900	1010 - 45	790 + 45	130
1160 x 920	1050	1160 - 55	920 + 55	155
1340 x 1050	1200	1340 - 60	1050 + 60	180
1520 x 1170	1350	1520 - 70	1170 + 70	205
1670 x 1300	1500	1670 - 75	1300 + 75	230
1850 x 1400	1650	1850 - 85	1400 + 85	305
2050 x 1500	1800	2050 - 95	1500 + 95	355

^a Giá trị âm và dương trong bảng là sai số âm và dương.

- 8.2.2 *Mối nối dọc* - Mối nối dọc bằng đinh tán của vòm-ống không được đặt tại vị trí bán kính góc.
- 8.2.3 Việc chuyển đổi kiểu ống từ Kiểu IR sang IIR được thực hiện sao cho không phá hủy gờ bên ngoài.
- 8.3 *Ống Kiểu III và IIIR:*
- 8.3.1 Ống Kiểu III và IIIR có mặt cắt ngang tròn và cũng đảm bảo các yêu cầu giống như ống Kiểu I và IR, sau đó ống sẽ được đục lỗ theo một trong các kiểu được mô tả ở Mục 8.3.2.
- 8.3.2 *Lỗ đục* - ống Kiểu III sẽ được đục lỗ Kiểu 1 hay 2 theo yêu cầu mô tả ở Mục 8.3.2.1 và Mục 8.3.2.2. ống Kiểu III được đục lỗ Kiểu 4 theo yêu cầu mô tả ở Mục 8.3.2.3. Lỗ

Kiểu 1 được sử dụng để thoát nước dưới ngàm. Lỗ Kiểu 2 và 4 dùng để thoát nước thải ngàm, nhưng những kiểu lỗ này cũng có thể dùng để thoát nước ngàm.

8.3.2.1 *Lỗ đục Kiểu 1* - Lỗ đục có dạng tròn và được đục tinh xảo; đường kính danh định không nhỏ hơn 4.8 mm và không lớn hơn 9.5 mm; xếp theo hàng song song với trục ống. Lỗ đục được cấu tạo ở trên đỉnh bên trong hay theo trục trung hòa của lượn sóng, với một lỗ trên một lượn sóng. Ống được liên kết bằng đai không được đục lỗ trong khoảng cách 100 mm ở đầu ống. Các hàng lỗ sẽ được cấu tạo sao cho đối xứng hai bên vùng không đục lỗ thấp nhất có nước chảy qua ống. Khoảng cách giữa các hàng lỗ là đều. Khoảng cách giữa đường tâm của của các hàng không nhỏ hơn 25 mm. Số hàng lỗ đục dọc nhỏ nhất, chiều cao lớn nhất của hàng trên cùng trên đáy của vòm ngược, chiều dài dây cung bên trong của đoạn không đục lỗ được thể hiện trên Hình 1, và Bảng 9.



Hình 1 – Cấu tạo ống đục lỗ Kiểu 1

Bảng 9 - Số hàng đục lỗ, chiều cao H từ tâm của hàng trên cùng trên vòm ngược, và chiều dài dây cung của vùng không đục lỗ, dùng cho lỗ đục Kiểu 1

Đường kính trong, mm	Số hàng đục lỗ ^a	H, max ^b , mm	L, min ^b , mm
100	2	46	64
150	4	69	96
200	4	92	128
250	4	115	160
300	6	138	192
375	6	172	240
450	6	207	288
525	6	241	338
600 và lớn hơn	8	^c	^c

^a Số hàng nhỏ nhất. Số hàng lớn nhất trên diện tích lót phụ thuộc vào thỏa thuận giữa nhà chế tạo và người mua. Lưu ý rằng số đục lỗ trên một đơn vị chiều dài của một hàng (và trên một diện tích) phụ thuộc vào bước của lượn sóng.

^b Vị trí của H và L xem Hình 1.

^c H (lớn nhất) = 0.64D; L (nhỏ nhất) = 0.64D với D = đường kính trong của ống, mm.

Chú thích 7 - Ống có lỗ đục Kiểu 1 thường có đường kính từ 100 mm đến 500 mm, mặc dù nó còn có thể có đường kính lớn hơn.

8.3.2.2 *Lỗ đục Kiểu 2* - Lỗ đục có dạng tròn; đường kính danh định từ 8.0 mm đến 9.5 mm, hay khe có độ rộng 4.8 mm đến 8.0 mm và chiều dài lớn nhất 13 mm. Lỗ đục có khoảng cách đều theo viền chu vi ống. Diện tích các lỗ đục không nhỏ hơn 230 cm² cho mỗi m² bề mặt ống căn cứ vào đường kính danh định và chiều dài ống.

Chú thích 8 - 323 lỗ đục có đường kính 9.5 mm cho 1 m² diện tích lót đối với lỗ đục Kiểu 2.

8.3.2.3 *Lỗ đục Kiểu 4* - Lỗ đục có dạng tròn với đường kính danh định từ 8.0 mm đến 9.5 mm, hay khe có độ rộng 4.8 mm đến 8.0 mm và chiều dài lớn nhất 12.7 mm. Lỗ đục trên mặt phẳng giữa các gờ cong hay mối nối khóa với tâm lỗ không gần hơn 19.0 mm tính từ cạnh ngoài của gờ. Lỗ đục có khoảng cách đều theo viền chu vi ống. Diện tích các lỗ đục không nhỏ hơn 140 cm² cho mỗi m² bề mặt ống căn cứ vào đường kính danh định và chiều dài ống.

Chú thích 9 - Không có yêu cầu về lỗ đục Kiểu 3 trong tiêu chuẩn này.

1. ĐAI ỐNG

8.4 *Loại đai* - Mỗi nối tại hiện trường dùng cho các loại ống lượn sóng sẽ giúp định vị ống trong quá trình xây dựng và ngăn không cho vật liệu đắp trên ống lọt vào ống trong quá trình sử dụng.

8.4.1 Đai ống gồm các loại sau đây:

8.4.1.1 Đai ống với lượn sóng dạng vòng;

8.4.1.2 Đai ống với lượn sóng dạng xoắn;

8.4.1.3 Đai ống với mặt lồi (lõm);

8.4.1.4 Đai ống dạng máng dùng cho mặt bích, có hoặc không có lượn sóng dạng vòng;

8.4.1.5 Đai ống dạng phẳng; và

8.4.1.6 Đai ống dạng ống nối trơn.

8.4.2 Ngoại trừ yêu cầu nêu ở Mục 9.1.3 đến 9.1.7, loại đai ống sẽ do nhà chế tạo lựa chọn nếu không được chỉ định từ trước.

Chú thích 10 - Đai ống được phân loại theo khả năng chống cắt, môment, và lực kéo nêu trong *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ của AASHTO* với tên gọi là "mối nối tiêu chuẩn" và "mối nối đặc biệt". Bốn loại đai ống nêu trong Mục từ 9.1.1.1 đến 9.1.1.4, và Mục 9.2 gọi là mối nối tiêu chuẩn. Một số đai ống gọi là mối nối đặc biệt nếu nó đạt được những yêu cầu của phân tích và thí nghiệm.

8.4.3 Đai ống với lượn sóng dạng vòng chỉ sử dụng cho ống lượn sóng dạng vòng, hay ống lượn sóng dạng xoắn nếu đầu ống cuộn lại thành lượn sóng dạng vòng. Lượn sóng

của đai ống có kích thước giống với lượn sóng ở đầu ống, và có thể được thiết kế đặc biệt để phù hợp với lượn sóng đầu tiên hay thứ hai ở đầu ống. Đai ống có thể dạng chữ U để phù hợp với mặt bích trên ống.

- 8.4.4 Đai ống với lượn sóng dạng xoắn chỉ được sử dụng cho ống có đầu lượn sóng dạng xoắn. Lượn sóng của đai ống được cấu tạo sao cho khớp với lượn sóng của ống.
- 8.4.5 Đai ống với các mặt lồi (lõm) được sử dụng cho cả ống lượn sóng dạng vòng và lượn sóng dạng xoắn. Đệm ống có các mặt lồi trong các hàng vòng với mỗi mặt lồi là một lượn sóng dạng xoắn. Đai ống rộng 265 mm sẽ có hai hàng mặt lồi, và đai ống rộng 415 và 660 mm có 4 hàng.
- 8.4.6 Đai ống dạng máng chỉ được sử dụng với ống có mặt bích ở đầu ống.
- 8.4.7 Đai ống dạng ống tròn và đai ống dạng phẳng sử dụng cho ống Kiểu III với đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 300 mm.
- 8.5 *Yêu cầu* - Đai ống được chế tạo sao cho phù hợp với đầu ống mà nó liên kết. Đầu đai ống được chế tạo sao cho nó liên kết chặt sau khi lắp đặt. Độ dày đai ống theo yêu cầu ở Bảng 10, dựa vào độ dày tấm nhôm của ống mà nó liên kết, ngoài các yêu cầu ở Mục 9.2.1 và 9.2.2. Chiều rộng đai ống không nhỏ hơn giá trị ở Bảng 11. Đai ống được nối theo yêu cầu người mua phù hợp với thiết bị nhôm hay thép được mạ, như góc, mặt bích được chế tạo nguyên bộ hay rời, bắt bằng bu lông mô tả ở Mục 6.4; hay thanh và đai, khoá nêm và đai, hay giá treo. Đai ống được liên kết bằng bu lông đường kính M10 với ống có đường kính 450 mm và nhỏ hơn; bu lông đường kính M12 với ống có đường kính 525 mm và lớn hơn.

Bảng 10 - Độ dày đai ống

Độ dày ống danh định, mm	Độ dày đai ống danh định, min, mm
2.67 và mỏng hơn	1.22
3.43	1.52
4.17	1.91

Bảng 11 - Chiều rộng đai ống yêu cầu

Cỡ lượn sóng danh định ^a , mm	Đường kính trong ống danh định ^b , mm	Chiều rộng đai ống, min		
		Lượn sóng dạng vòng, mm	Lượn sóng dạng xoắn, mm	Đai ống với các mặt lồi, mm
38 x 65	100 – 250	265	180	265
	300 – 900	180	300	265
68 x 13	1000 – 1800	265	300	265
	2000 – 3000 ^c	265	300	415
	800 – 1800	300	350	265
75 x 25	2000 – 3000	300	350	415
	1200 – 2700	600	600	660

^a Với ống lượn sóng dạng xoắn có đầu được cuộn lại, kích thước danh định của lượn sóng tham khảo từ kích thước của lượn sóng đầu ống.

^b Đường kính tương đương của ống loại II, IIA và IIR.

^c Đường kính trên 3000 mm với đai ống lượn sóng dạng vòng ở đầu ống được cuộn lại ở ống lượn sóng dạng xoắn.

- 8.5.1 Nếu đầu ống có mặt bích, đai ống có thể cấu tạo bằng khoá mặt bích bằng đai dạng máng hay đai khác gắn với máng khoá có chiều rộng không nhỏ hơn 19 mm. Chiều sâu của máng không nhỏ hơn 13 mm. Đai ống dạng máng có độ dày danh định nhỏ nhất là 1.91mm.
- 8.5.2 Đai ống dạng ống nối trơn và đai ống kiểu phẳng dùng tấm nhôm có độ dày danh định không nhỏ hơn 0.91 mm hay dùng ống nhựa bọc ngoài có cường độ tương đương. Đai ống phải giữ ống chặt mà không cần sử dụng gioăng hay hỗn hợp hàn kín. Đai ống kiểu phẳng phải có chi tiết để liên kết hai ống với nhau. Chiều dài của đai ống phải bằng hay lớn hơn đường kính danh định của ống.
- 8.6 *Gioăng* - Nếu vấn đề thấm hay rò rỉ cần quan tâm, khi đó phải cần sử dụng gioăng. Gioăng bằng cao su tương nờ phải là đai liên tục, có độ rộng là 180 mm và dày khoảng 9.5 mm. Gioăng cao su O-ring phải có đường kính 20 mm với ống có đường kính 900 mm hay nhỏ hơn, đường kính 22 mm với ống có đường kính lớn hơn, với ống có chiều sâu lượn sóng là 13 mm. Gioăng cao su O-ring có đường kính 35 mm với ống có chiều sâu lượn sóng là 25 mm.
- Chú thích 11** - ống dùng đin hàn không kín nước, có khe hở nhỏ tại giao điểm giữa mối nối dọc và vòng. Vì thế loại này không sử dụng ở những nơi cần ngăn nước trừ được phải phủ nhựa đường phía trên hay trong ống trước khi lắp đặt.
- 8.7 Những đai ống hay thiết bị nối khác cũng có yêu cầu tương tự như trên, phù hợp với tiêu chuẩn mối nối ở *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ của AASHTO*, có thể được sử dụng nếu người mua tán thành.

9 TAY NGHỀ

- 9.1 Ống phải được chế tạo cẩn thận. Ống bị hư hỏng trong quá trình chế tạo hay vận chuyển phải bị loại bỏ hoặc sửa chữa sao cho phù hợp với yêu cầu của người mua. Ngoài ra phải quan tâm đến những chất lượng sau:
- 9.1.1 Đường trục ống không đều;
- 9.1.2 Ống có mặt cắt không tròn;
- 9.1.3 Kim loại bị uốn cong, lồi lõm;
- 9.1.4 Không đủ độ cứng;
- 9.1.5 Tấm nhôm chế tạo ống không có nhãn hiệu;
- 9.1.6 Cạnh bị cắt chéo, gồ ghề;
- 9.1.7 Ống có đin hàn có phần chùng gồ ghề;
- 9.1.8 Liên kết đin hàn không chặt, không đủ, gồ ghề; và

9.1.9 Mối nối không chặt.

10 KIỂM TRA

- 10.1 Trong quá trình thực hiện hợp đồng, người mua hay đại diện của bên mua được phép ra vào nơi chế tạo để kiểm tra chất lượng và thiết bị được sử dụng để chế tạo. Công việc kiểm tra gồm kiểm tra ống với các điều kiện nêu ở Mục 10.1 và các yêu cầu nêu trong tiêu chuẩn này phù hợp với loại ống và phương pháp chế tạo.
- 10.2 Mẫu thử phải được lấy ngẫu nhiên để phân tích hoá học và thí nghiệm cơ học. Mẫu thử này được lấy từ ống hay khoan từ vật liệu chế tạo ống. Phương pháp thí nghiệm được mô tả trong Tiêu chuẩn M 197.

11 LOẠI BỎ

- 11.1 Ống thất bại trong quá trình kiểm tra sẽ bị loại bỏ. Nó không chỉ áp dụng cho ống đó mà còn áp dụng cho lô hàng có mẫu kiểm tra không đảm bảo. Nếu chiều dài thiếu hụt trung bình của bất kỳ lô hàng nào lớn hơn 1%, lô hàng đó sẽ bị loại bỏ.

12 CHỨNG NHẬN

- 12.1 Khi có yêu cầu trong hợp đồng, chứng nhận của nhà sản xuất hay nhà chế tạo, hoặc cả hai phải được gửi cho người mua chứng nhận rằng mẫu đại diện cho lô hàng đạt yêu cầu thí nghiệm và giám sát theo tiêu chuẩn và cũng đạt được các yêu cầu về vật liệu được mô tả trong hợp đồng. Nếu được yêu cầu, báo cáo thí nghiệm tính chất hoá học và cơ học cũng phải kèm theo.

Chú thích 12 - Trường tấm nhôm dùng để chế tạo ống không được chế tạo từ phôi gốc, nếu có yêu cầu kết quả thí nghiệm từ người mua, thí nghiệm nên thực hiện trên tấm thành phẩm.

13 ĐÁNH DẤU SẢN PHẨM

- 13.1 Nếu tấm nhôm hợp kim không được dán nhãn bởi nhà sản xuất theo Tiêu chuẩn M 197, thì nhà chế tạo phải dán nhãn theo mô tả ở Mục 14.2 trong quá trình tạo lượn sóng và chế tạo ống.
- 13.2 Mỗi tấm nhôm lượn sóng dùng để chế tạo ống lượn sóng dạng vòng, hoặc mỗi chiều dài từ 0.6 m đến 1.5 m của cuộn nhôm sử dụng trong chế tạo ống lượn sóng xoắn phải được dán nhãn theo cách dưới đây:
- 13.2.1 Tên nhà sản xuất tấm nhôm;
- 13.2.2 Tên nhà chế tạo ống, nếu nhà chế tạo khác nhà sản xuất tấm nhôm;
- 13.2.3 Hợp kim và độ cứng;
- 13.2.4 Độ dày yêu cầu;

13.2.5 Thời gian chế tạo, theo dạng thức với 6 số theo trật tự năm, tháng, ngày;

13.2.6 Số hiệu tiêu chuẩn AASHTO;

13.3 Nhân hiệu ghi lên tấm nhôm phải theo phương pháp cố định, ví dụ bằng cách khắc, theo Tiêu chuẩn ASTM B 666/B 666M. Nhân hiệu phải ghi ngoài ống.

~~14.3.~~

Formatted: No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering