

Tiêu chuẩn kỹ thuật

Cống hộp bê tông cốt thép đúc sẵn dùng trong thoát nước [hệ mét]

AASHTO M 259-00 (2004)ⁱ

ASTM C 789M-98

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.

Tiêu chuẩn kỹ thuật

Cống hộp bê tông cốt thép đúc sẵn dùng trong thoát nước [hệ mét]

AASHTO M 259-00 (2004)²

ASTM C 789M-98

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Tiêu chuẩn kỹ thuật này quy định các yêu cầu liên quan đến cống hộp đơn bê tông cốt thép sử dụng trong xây dựng cống ngang và trong thoát nước mưa, nước thải công nghiệp.
- 1.2 Tiêu chuẩn này là phiên bản hệ mét của Tiêu chuẩn M 259.

Chú thích 1 - Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu liên quan chủ yếu đến việc sản xuất và mua bán cống hộp. Tuy nhiên, các tiêu chuẩn và các tiêu chí thiết kế dùng để phát triển phương pháp thiết kế trong tiêu chuẩn này cũng được nêu ở trong phần phụ lục. Sản phẩm làm việc tốt hay không là phụ thuộc vào việc lựa chọn hợp lý mặt cắt ngang của cống hộp, chiều dày móng cống, chiều cao đắp trên cống, và sự thận trọng lắp đặt theo tiêu chuẩn thi công. Chủ đầu tư của sản phẩm cống hộp bê tông cốt thép được sản xuất theo tiêu chuẩn này phải lưu ý rằng các điều kiện về tải trọng và các yêu cầu thực tế phải phù hợp với mặt cắt cống hộp và việc kiểm tra tại công trường phải được thực hiện.

Chú thích 2 - Tiêu chuẩn AASHTO M 273M sử dụng cho cống hộp có chiều dày lớp phủ phía trên nhỏ hơn 0.6 m dưới tác dụng của tải trọng xe trên đường ô tô.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

2.1 Tiêu chuẩn AASHTO:

- M 6, Cốt liệu mịn dùng trong bê tông xi măng poocăng
- M 32M/M 32, Sợi thép trơn dùng làm cốt thép trong bê tông
- M 55M/M 55, Sợi cốt thép hàn trơn dùng trong bê tông
- M 80, Cốt liệu thô dùng trong bê tông xi măng poocăng
- M 85, Xi măng poocăng
- M 148, Hỗn hợp lỏng dùng để bảo dưỡng bê tông
- M 221M/M 221, Sợi cốt thép hàn có gờ dùng trong bê tông
- M 225M/M 225, Sợi thép có gờ dùng làm cốt thép trong bê tông
- M 240, Trộn xi măng thủy hóa
- M 262, Ống bê tông và các sản phẩm liên quan
- M 273M, Cống hộp bê tông cốt thép đúc sẵn dùng trong thoát nước với chiều dày lớp phủ phía trên nhỏ hơn 0.6 m dưới tác dụng của tải trọng xe trên đường ô tô [hệ mét]
- M 295, Tro bay và puzolan thô hoặc tự nhiên dùng trong phụ gia khoáng trong bê tông
- T 280, Ống, cửa cống bê tông hoặc có gia cố
- *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ*

2.2 Tiêu chuẩn ASTM:

- C 1116, Tiêu chuẩn kỹ thuật của bê tông và bê tông phun cốt thép

2.3 Tiêu chuẩn ACI:

- ACI 318-71, Quy chuẩn xây dựng về bê tông cốt thép

3 THUẬT NGỮ

- 3.1 *Các định nghĩa* - Định nghĩa của các thuật ngữ liên quan đến ống bê tông, xem Tiêu chuẩn M 262.

4 CÁC KIỂU CỐNG HỘP

- 4.1 Cống hộp bê tông cốt thép đúc sẵn sản xuất theo tiêu chuẩn này có 3 kiểu ở Bảng 1, 2, và 3. Các yêu cầu thiết kế của cống hộp ở 3 bảng phụ thuộc vào kiểu, chiều rộng, chiều cao cống, và chiều dày đất đắp trên cống.

Bảng 1 - Các yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất và hoạt tải HS20^a

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
900 mm x 600 mm x 100 mm ^c						1200 mm x 1200 mm x 125 mm ^c					
0.6	430	430	400	420	210 ^d	0.6	860	380	640	590	250 ^d
0.9	380	380	210 ^d	230	210 ^d	0.9	610	250 ^d	380	380	250 ^d
1.2 đến 2.4	380	380	210 ^d	210 ^d	210 ^d	1.2	530	250 ^d	300	320	250 ^d
3.0	380	380	210 ^d	230	210 ^d	1.5	510	250 ^d	280	300	250 ^d
3.7	360	360	210 ^d	280	210 ^d	1.8	480	250 ^d	300	300	250 ^d
4.3	360	360	230	300	210 ^d	2.4	460	250 ^d	320	320	250 ^d
4.9	360	360	250	340	210 ^d	3.0	460	250 ^d	340	360	250 ^d
5.5	360	360	280	360	210 ^d	3.7	460	250 ^d	400	400	250 ^d
6.1	360	360	300	400	210 ^d	4.3	460	250 ^d	440	440	250 ^d
900 mm x 900 mm x 100 mm ^c						4.9	460	250	490	510	250 ^d
0.6	690	320	510	530	210 ^d	5.5	430	300	530	550	250 ^d
0.9	510	210 ^d	280	300	210 ^d	1500 mm x 900 mm x 150 mm ^c					
1.2 đến 1.8	430	210 ^d	210 ^d	210 ^d	210 ^d	0.6	580	760	590	490	300 ^d
2.4	380	210 ^d	230	230	210 ^d	0.9	530	360	380	380	300 ^d
3.0	380	210 ^d	250	280	210 ^d	1.2	530	300 ^d	320	320	300 ^d
3.7	380	210 ^d	300	300	210 ^d	1.5	510	300 ^d	300 ^d	320	300 ^d
4.3	380	210 ^d	320	340	210 ^d	1.8	510	300 ^d	320	320	300 ^d
4.9	380	210 ^d	360	380	210 ^d	2.4	510	300 ^d	340	340	300 ^d
5.5	380	210 ^d	400	400	210 ^d	3.0	510	320	380	400	300 ^d
6.1	380	230	440	440	210 ^d	3.7	510	360	420	440	300 ^d
1200 mm x 600 mm x 125 mm ^c						4.3	510	400	490	490	300 ^d
0.6	480	550	470	420	250 ^d	4.9	480	440	550	550	300 ^d
0.9	460	320	280	280	250 ^d	5.5	480	490	590	610	300 ^d
1.2 đến 2.4	460	250 ^d	250 ^d	250 ^d	250 ^d	1500 mm x 1200 mm x 150 mm ^c					
3.0	430	280	280	300	250 ^d	0.6	710	490	680	570	300 ^d
3.7	430	320	320	320	250 ^d	0.9	580	320	420	440	300 ^d
4.3	430	360	360	360	250 ^d	1.2 đến 1.8	560	300 ^d	340	360	300 ^d
4.9	430	400	400	400	250 ^d	2.4	510	300 ^d	360	380	300 ^d
5.5	430	440	440	440	250 ^d	3.0	510	300 ^d	420	440	300 ^d
1200 mm x 900 mm x 125 mm ^c						3.7	510	300 ^d	470	490	300 ^d
0.6	560	440	570	510	250 ^d	4.3	510	340	530	550	300 ^d
0.9	480	280	340	340	250 ^d	4.9	480	380	590	610	300 ^d
1.2	460	250 ^d	280	280	250 ^d	5.5	480	420	660	660	300 ^d
1.5	460	250 ^d	250 ^d	280	250 ^d	1500 mm x 1500 mm x 150 mm ^c					
1.8	430	250 ^d	250 ^d	250	250 ^d	0.6	1040	420	740	610	300 ^d
2.4	430	250 ^d	300	300	250 ^d	0.9	740	300 ^d	470	490	300 ^d
3.0	430	250 ^d	320	340	250 ^d	1.2	640	300 ^d	380	400	300 ^d

3.7	430	250 ^d	360	360	250 ^d	1.5	610	300 ^d	360	380	300 ^d
4.3	430	280	420	420	250 ^d	1.8	560	300 ^d	360	380	300 ^d
4.9	430	320	470	470	250 ^d	2.4	560	300 ^d	380	400	300 ^d
5.5	430	340	510	510	250 ^d	3.0	530	300 ^d	440	470	300 ^d

Xem tiếp trang sau

Bảng 1 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất và hoạt tải HS20^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
3.7	530	300 ^d	490	510	300 ^d	1.5	660	400 ^d	420	440	400 ^d
4.3	530	300 ^d	550	570	300 ^d	1.8	660	400 ^d	420	440	400 ^d
4.9	530	340	610	640	300 ^d	2.4	660	420	470	490	400 ^d
5.5	510	360	680	700	300 ^d	3.0	640	490	530	550	400 ^d
1800 mm x 900 mm x 175 mm ^c						3.7	640	530	610	610	400 ^d
0.6	740	640	610	470	360 ^d	4.3	640	590	680	700	400 ^d
0.9	610	440	400	380	360 ^d	4.9	640	660	760	760	400 ^d
1.2	610	380	360 ^d	360 ^d	360 ^d	5.5	640	720	830	850	400 ^d
1.5	610	360 ^d	360 ^d	360 ^d	360 ^d	2100 mm x 1500 mm x 200 mm ^c					
1.8	580	360 ^d	360 ^d	360 ^d	360 ^d	0.6	810	570	780	590	400 ^d
2.4	580	360 ^d	380	380	360 ^d	0.9	710	400 ^d	550	490	400 ^d
3.0	580	420	420	440	360 ^d	1.2 đến 1.8	690	400 ^d	470	490	400 ^d
3.7	580	490	490	510	360 ^d	2.4	660	400 ^d	510	530	400 ^d
4.3	580	550	550	550	360 ^d	3.0	640	420	570	610	400 ^d
4.9	580	590	610	610	360 ^d	3.7	640	470	660	680	400 ^d
5.5	580	660	680	680	360 ^d	4.3	640	530	740	760	400 ^d
1800 mm x 1200 mm x 175 mm ^c						4.9	640	570	800	850	400 ^d
0.6	710	550	700	550	360 ^d	5.5	640	640	890	910	400 ^d
0.9	640	380	470	440	360 ^d	2100 mm x 1800 mm x 200 mm ^c					
1.2	610	360 ^d	400	400	360 ^d	0.6	970	510	830	660	400 ^d
1.5	580	360 ^d	380	400	360 ^d	0.9	790	400 ^d	570	550	400 ^d
1.8	580	360 ^d	380	400	360 ^d	1.2	740	400 ^d	510	530	400 ^d
2.4	580	360 ^d	420	410	360 ^d	1.5	710	400 ^d	490	530	400 ^d
3.0	560	380	490	510	360 ^d	1.8	690	400 ^d	510	530	400 ^d
3.7	560	420	550	550	360 ^d	2.4	660	400 ^d	550	570	400 ^d
4.3	560	470	610	640	360 ^d	3.0	660	400 ^d	610	640	400 ^d
4.9	560	510	680	700	360 ^d	3.7	660	420	700	720	400 ^d
5.5	560	570	740	760	360 ^d	4.3	640	470	760	800	400 ^d
1800 mm x 1500 mm x 175 mm ^c						4.9	640	530	850	890	400 ^d
0.6	840	510	760	610	360 ^d	5.5	640	570	930	970	400 ^d
0.9	690	360 ^d	510	490	360 ^d	2100 mm x 2100 mm x 200 mm ^c					
1.2 đến 1.8	640	360 ^d	420	440	360 ^d	0.6	1400	470	890	700	400 ^d
2.4	580	360 ^d	440	470	360 ^d	0.9	970	400 ^d	610	570	400 ^d
3.0	580	360 ^d	510	530	360 ^d	1.2 đến 1.8	840	400 ^d	530	570	400 ^d
3.7	580	360 ^d	570	610	360 ^d	2.4	710	400 ^d	570	610	400 ^d
4.3	580	400	660	680	360 ^d	3.0	690	400 ^d	640	680	400 ^d
4.9	560	440	720	740	360 ^d	3.7	690	400 ^d	720	760	400 ^d
5.5	560	490	780	830	360 ^d	4.3	690	440	780	830	400 ^d
1800 mm x 1800 mm x 175 mm ^c						4.9	690	490	870	910	400 ^d
0.6	1200	470	830	660	360 ^d	2400 mm x 1200 mm x 200 mm ^c					
0.9	840	360 ^d	550	530	360 ^d	0.6	860	780	850	610	400 ^d
1.2	740	360 ^d	470	490	360 ^d	0.9	790	570	590	510	400 ^d
1.5	690	360 ^d	440	470	360 ^d	1.2	710	530	530	510	400 ^d
1.8	660	360 ^d	440	470	360 ^d	1.5	710	550	530	550	400 ^d
2.4	640	360 ^d	470	510	360 ^d	1.8	710	550	550	550	400 ^d
3.0	610	360 ^d	530	570	360 ^d	2.4	690	590	590	610	400 ^d
3.7	610	360 ^d	590	640	360 ^d	3.0	690	680	680	700	400 ^d
4.3	610	360 ^d	680	700	360 ^d	3.7	690	760	760	780	400 ^d
4.9	610	400	740	780	360 ^d	4.3	690	850	870	890	400 ^d
5.5	580	440	800	850	360 ^d	2400 mm x 1500 mm x 200 mm ^c					
2100 mm x 1200 mm x 200 mm ^c						0.6	890	720	910	680	400 ^d
0.6	810	640	720	530	400 ^d	0.9	790	530	660	570	400 ^d
0.9	690	440	490	440	400 ^d	1.2	710	490	570	570	400 ^d
1.2	690	400 ^d	420	420	400 ^d	1.5	710	510	570	610	400 ^d

Xem tiếp trang sau

Bảng 1 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất và hoạt tải HS20^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
1.8	690	510	590	610	400 ^d	1.2	840	490	680	680	470 ^d
2.4	690	550	640	680	400 ^d	1.5	810	510	700	720	470 ^d
3.0	690	610	740	760	400 ^d	1.8	790	530	720	760	470 ^d
3.7	690	680	830	870	400 ^d	2.4	790	550	780	830	470 ^d
2400 mm x 1800 mm x 200 mm ^c						3.0	760	610	890	930	470 ^d
0.6	910	660	970	740	400 ^d	3.7	760	700	990	1040	470 ^d
0.9	790	490	700	610	400 ^d	2700 mm x 2400 mm x 225 mm ^c					
1.2	760	470	610	610	400 ^d	0.6	1170	590	1080	830	470 ^d
1.5	740	490	610	660	400 ^d	0.9	990	490	800	720	470 ^d
1.8	710	470	640	660	400 ^d	1.2	910	470 ^d	720	720	470 ^d
2.4	690	510	680	720	400 ^d	1.5	860	490	740	780	470 ^d
3.0	690	570	780	830	400 ^d	1.8	840	510	740	800	470 ^d
3.7	690	640	890	910	400 ^d	2.4	810	530	800	870	470 ^d
2400 mm x 2100 mm x 200 mm ^c						3.0	790	590	910	970	470 ^d
0.6	1040	590	1040	800	400 ^d	3.7	790	660	1040	1100	470 ^d
0.9	890	470	740	680	400 ^d	2700 mm x 2700 mm x 225 mm ^c					
1.2	810	420	660	660	400 ^d	0.6	1730	570	1140	890	470 ^d
1.5	790	440	660	700	400 ^d	0.9	1140	470 ^d	850	760	470 ^d
1.8	760	440	660	720	400 ^d	1.2	1040	470 ^d	760	760	470 ^d
2.4	740	470	720	760	400 ^d	1.5	970	470 ^d	760	830	470 ^d
3.0	710	530	800	890	400 ^d	1.8	910	490	780	850	470 ^d
3.7	710	590	910	970	400 ^d	2.4	860	510	850	910	470 ^d
2400 mm x 2400 mm x 200 mm ^c						3.0	840	550	950	1020	470 ^d
0.6	1550	550	1080	850	400 ^d	3.7	840	610	1060	1140	470 ^d
0.9	1040	420	780	720	400 ^d	3000 mm x 1500 mm x 250 mm ^c					
1.2	910	400 ^d	680	700	400 ^d	0.6	1040	800	910	660	510 ^d
1.5	860	420	680	740	400 ^d	0.9	970	640	680	570	510 ^d
1.8	810	420	700	760	400 ^d	1.2	890	610	640	590	510 ^d
2.4	790	440	740	800	400 ^d	1.5	860	660	640	640	510 ^d
3.0	760	490	850	910	400 ^d	1.8	840	700	680	700	510 ^d
3.7	740	550	930	1020	400 ^d	2.4	840	740	740	760	510 ^d
2700 mm x 1500 mm x 225 mm ^c						3.0	840	850	850	870	510 ^d
0.6	970	760	910	660	470 ^d	3.7	840	950	950	970	510 ^d
0.9	860	590	680	570	470 ^d	4.3	840	1060	1060	1080	510 ^d
1.2	790	550	590	570	470 ^d	3000 mm x 1800 mm x 250 mm ^c					
1.5	790	590	610	610	470 ^d	0.6	1040	740	970	720	510 ^d
1.8	760	610	640	660	470 ^d	0.9	940	610	740	640	510 ^d

2.4	760	640	680	720	470 ^d	1.2	860	570	680	640	510 ^d
3.0	760	720	780	830	470 ^d	1.5	840	610	700	700	510 ^d
3.7	760	800	890	910	470 ^d	1.8	840	660	720	760	510 ^d
4.3	740	910	990	1020	470 ^d	2.4	840	700	780	830	510 ^d
2700 mm x 1800 mm x 225 mm ^c						3.0	810	780	890	930	510 ^d
0.6	970	700	970	720	470 ^d	3.7	810	870	1020	1060	510 ^d
0.9	860	550	720	610	470 ^d	4.3	810	970	1120	1160	510 ^d
1.2	810	510	660	610	470 ^d	3000 mm x 2100 mm x 250 mm ^c					
1.5	790	550	660	680	470 ^d	0.6	1070	680	1040	760	510 ^d
1.8	760	570	680	720	470 ^d	0.9	970	570	780	680	510 ^d
2.4	760	590	740	780	470 ^d	1.2	890	550	720	680	510 ^d
3.0	760	660	850	870	470 ^d	1.5	860	570	740	740	510 ^d
3.7	740	740	950	990	470 ^d	1.8	860	610	760	800	510 ^d
2700 mm x 2100 mm x 225 mm ^c						2.4	840	660	830	890	510 ^d
0.6	1040	640	1040	780	470 ^d	3.0	840	720	950	990	510 ^d
0.9	910	510	740	680	470 ^d	3.7	810	800	1060	1100	510 ^d

Xem tiếp trang sau

Bảng 1 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất và hoạt tải HS20^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
3000 mm x 2400 mm x 250 mm ^c						2.4	910	700	910	970	550 ^d
0.6	1140	660	1110	830	510 ^d	3.0	910	780	1020	1080	550 ^d
0.9	1020	550	830	720	510 ^d	3.7	890	870	1140	1210	550 ^d
1.2	940	530	760	740	510 ^d	4.3	890	950	1290	1350	550 ^d
1.5	910	550	780	800	510 ^d	3300 mm x 3000 mm x 275 mm ^c					
1.8	890	570	800	870	510 ^d	0.6	1420	640	1160	910	550 ^d
2.4	860	610	870	930	510 ^d	0.9	1220	550 ^d	890	800	550 ^d
3.0	840	680	990	1060	510 ^d	1.2	1120	550 ^d	830	800	550 ^d
3.7	840	760	1100	1160	510 ^d	1.5	1070	550 ^d	850	890	550 ^d
3000 mm x 2700 mm x 250 mm ^c						1.8	1020	590	890	950	550 ^d
0.6	1330	610	1140	890	510 ^d	2.4	990	640	950	1040	550 ^d
0.9	1120	510 ^d	870	780	510 ^d	3.0	970	720	1080	1160	550 ^d
1.2	1020	510 ^d	780	780	510 ^d	3.7	940	780	1210	1310	550 ^d
1.5	970	530	800	850	510 ^d	4.3	940	870	1350	1440	550 ^d
1.8	940	550	850	910	510 ^d	3300 mm x 3300 mm x 275 mm ^c					
2.4	910	590	910	970	510 ^d	0.6	2080	640	1210	950	550 ^d
3.0	890	660	1020	1100	510 ^d	0.9	1400	550 ^d	930	850	550 ^d
3.7	860	720	1140	1230	510 ^d	1.2	1220	550 ^d	870	850	550 ^d
3000 mm x 3000 mm x 250 mm ^c						1.5	1170	550	890	910	550 ^d
0.6	1900	610	1190	930	510 ^d	1.8	1120	570	910	990	550 ^d
0.9	1270	510 ^d	910	830	510 ^d	2.4	1040	610	970	1080	550 ^d
1.2	1140	510 ^d	830	830	510 ^d	3.0	1020	700	1100	1210	550 ^d
1.5	1070	510 ^d	850	890	510 ^d	3.7	990	760	1230	1330	550 ^d
1.8	1020	530	870	950	510 ^d	4.3	990	850	1350	1480	550 ^d
2.4	970	570	930	1020	510 ^d	3600 mm x 1200 mm x 300 mm ^c					
3.0	940	640	1060	1140	510 ^d	0.6	1270	970	870	610 ^d	610 ^d
3.7	910	700	1160	1270	510 ^d	0.9	1190	800	660	610 ^d	610 ^d
3300 mm x 1200 mm x 275 mm ^c						1.2	1190	800	610 ^d	610 ^d	610 ^d
0.6	1140	930	850	570	550 ^d	1.5	1140	870	640	610 ^d	610 ^d
0.9	1090	740	640	550 ^d	550 ^d	1.8	1090	910	660	660	610 ^d
1.2	1070	740	590	550 ^d	550 ^d	2.4	1070	1040	740	760	610 ^d
1.5	990	780	610	590	550 ^d	3.0	1040	1160	850	870	610 ^d
1.8	970	830	640	640	550 ^d	3.7	1040	1310	950	970	610 ^d
2.4	970	910	700	720	550 ^d	4.3	1040	1480	1060	1080	610 ^d
3.0	940	1040	800	830	550 ^d	4.9	1040	1650	1160	1210	610 ^d
3.7	940	1160	910	930	550 ^d	3600 mm x 1800 mm x 300 mm ^c					

4.3	940	1310	1020	1040	550 ^d	0.6	1190	830	990	700	610 ^d
4.9	940	1460	1120	1140	550 ^d	0.9	1120	700	760	640	610 ^d
3300 mm x 1800 mm x 275 mm ^c						1.2	1040	700	720	660	610 ^d
0.6	1120	780	970	700	550 ^d	1.5	990	740	740	720	610 ^d
0.9	1040	660	740	640	550 ^d	1.8	990	800	780	780	610 ^d
1.2	970	640	700	640	550 ^d	2.4	990	890	870	910	610 ^d
1.5	910	680	720	700	550 ^d	3.0	990	990	990	1040	610 ^d
1.8	910	720	740	760	550 ^d	3.7	970	1120	1120	1160	610 ^d
2.4	910	780	830	870	550 ^d	4.3	970	1250	1250	1290	610 ^d
3.0	890	890	930	970	550 ^d	4.9	970	1380	1380	1420	610 ^d
3.7	890	970	1060	1100	550 ^d	3600 mm x 2400 mm x 300 mm ^c					
4.3	890	1100	1130	1230	550 ^d	0.6	1220	750	1100	800	610 ^d
4.9	890	1210	1310	1350	550 ^d	0.9	1120	660	850	740	610 ^d
3300 mm x 2400 mm x 275 mm ^c						1.2	1040	640	800	760	610 ^d
0.6	1170	700	1080	800	550 ^d	1.5	1020	680	830	830	610 ^d
0.9	1040	590	830	720	550 ^d	1.8	990	720	870	890	610 ^d
1.2	990	570	760	740	550 ^d	2.4	990	800	970	1020	610 ^d
1.5	940	610	800	800	550 ^d	3.0	970	890	1100	1160	610 ^d
1.8	940	640	830	870	550 ^d	3.7	970	970	1230	1290	610 ^d
Xem tiếp trang sau						4.3	970	1100	1380	1440	610 ^d

Bảng 1 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất và hoạt tải HS20^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
3600 mm x 3000 mm x 300 mm ^c						3600 mm x 3600 mm x 300 mm ^c					
0.6	1400	700	1190	910	610 ^d	0.6	2260	680	1270	1020	610 ^d
0.9	1220	610 ^d	930	830	610 ^d	0.9	1520	610 ^d	990	910	610 ^d
1.2	1120	610 ^d	870	850	610 ^d	1.2	1350	610 ^d	930	910	610 ^d
1.5	1090	610 ^d	910	910	610 ^d	1.5	1270	610 ^d	950	990	610 ^d
1.8	1070	680	930	990	610 ^d	1.8	1220	610 ^d	990	1060	610 ^d
2.4	1020	740	1040	1120	610 ^d	2.4	1140	700	1080	1210	610 ^d
3.0	1020	800	1160	1250	610 ^d	3.0	1120	760	1210	1330	610 ^d
3.7	990	890	1290	1400	610 ^d	3.7	1090	850	1350	1480	610 ^d
4.3	990	990	1440	1550	610 ^d	4.3	1070	930	1480	1630	610 ^d

^a Chiều dày đất đắp thiết kế là chiều cao của đất đắp trên đỉnh cống hộp. Các yêu cầu thiết kế dựa trên tính chất vật liệu, tính chất của đất, tải trọng, và mật cắt cống hộp theo Phụ lục X1. Với thiết kế thay thế hoặc thiết kế đặc biệt, xem Mục 7.2.

^b Diện tích cốt thép thiết kế là mm²/m dài cống hộp với các vị trí cốt thép được thể hiện trên mặt cắt cống hộp điển hình ở Phụ lục X1.

^c Mật cắt cống hộp thiết kế, ví dụ, 900 mm x 600 mm x 100 mm là Chiều rộng bên trong x Chiều cao bên trong x Chiều dày bản và tường cống theo đơn vị mm.

^d Diện tích cốt thép thực hành nhỏ nhất theo quy định.

Ghi chú - 1. Chiều dày đất đắp và diện tích cốt thép thiết kế phụ thuộc vào khối lượng cốt đất trên toàn bộ chiều rộng cống như định ở Phụ lục X1. Xem Phụ lục X2 với những thay đổi diện tích cốt thép dưới các tải trọng đất khác.

2. Cường độ chịu nén thiết kế của bê tông là 35 MPa.

Bảng 2 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất và hoạt tải 2 trục^a

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
900 mm x 600 mm x 100 mm ^c						3.7	430	320	320	320	250 ^d
0.6	430	400	420	440	210 ^d	4.3	430	360	360	360	250 ^d
0.9	380	210 ^d	230	230	210 ^d	4.9	430	400	400	400	250 ^d
1.2 đến 2.4	380	210 ^d	210 ^d	210 ^d	210 ^d	5.5	430	440	440	440	250 ^d
3.0	360	210 ^d	230	250	210 ^d	1200 mm x 900 mm x 125 mm ^c					
3.7	360	210 ^d	280	280	210 ^d	0.6	560	440	570	510	250 ^d
4.3	360	210 ^d	300	300	210 ^d	0.9	480	280	340	340	250 ^d
4.9	360	250	340	340	210 ^d	1.2	460	250 ^d	280	280	250 ^d
5.5	360	280	380	380	210 ^d	1.5	460	250 ^d	250	280	250 ^d
6.1	360	320	400	400	210 ^d	1.8	430	250 ^d	280	280	250 ^d
900 mm x 900 mm x 100 mm ^c						2.4	430	250	300	320	250 ^d
0.6	660	520	510	530	210 ^d	3.0	430	250 ^d	340	340	250 ^d
0.9	510	210 ^d	280	300	210 ^d	3.7	430	250 ^d	380	380	250 ^d
1.2 đến 1.8	460	210 ^d	210 ^d	230	210 ^d	4.3	430	280	420	420	250 ^d
2.4	380	210 ^d	230	250	210 ^d	4.9	430	320	470	490	250 ^d

3.0	380	210 ^d	280	280	210 ^d	5.5	430	340	510	530	250 ^d
3.7	380	210 ^d	300	300	210 ^d	1200 mm x 1200 mm x 125 mm ^c					
4.3	380	210 ^d	320	340	210 ^d	0.6	860	380	640	590	250 ^d
4.9	380	210 ^d	360	380	210 ^d	0.9	610	250 ^d	380	380	250 ^d
5.5	380	210 ^d	400	420	210 ^d	1.2	530	250 ^d	300	320	250 ^d
6.1	380	230	440	440	210 ^d	1.5	510	250 ^d	300	300	250 ^d
1200 mm x 600 mm x 125 mm ^c						1.8	480	250 ^d	300	320	250 ^d
0.6	480	550	470	420	250 ^d	2.4	460	250 ^d	320	340	250 ^d
0.9	460	320	280	280	250 ^d	3.0	460	250 ^d	360	380	250 ^d
1.2 đến 1.8	460	250 ^d	250 ^d	250 ^d	250 ^d	3.7	460	250 ^d	400	400	250 ^d
2.4	430	280	250 ^d	250 ^d	250 ^d	4.3	460	250 ^d	440	440	250 ^d
3.0	430	300	300	300	250 ^d	4.9	460	280	490	610	250 ^d
						5.5	430	300	550	550	250 ^d

Xem tiếp trang sau

Bảng 2 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất và hoạt tải 2 trục^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		As1	As2	As3	As4			As1	As2	As3	As4
1500 mm x 900 mm x 150 mm ^c						3.0	560	380	490	510	360 ^d
0.6	580	550	590	510	300 ^d	3.7	560	420	550	570	360 ^d
0.9	530	360	380	380	300 ^d	4.3	560	470	610	640	360 ^d
1.2	530	300 ^d	320	320	300 ^d	4.9	560	530	680	700	360 ^d
1.5	510	300 ^d	300	320	300 ^d	5.5	560	570	760	780	360 ^d
1.8	510	300 ^d	320	320	300 ^d	1800 mm x 1500 mm x 175 mm ^c					
2.4	510	300 ^d	360	360	300 ^d	0.6	840	530	760	720	360 ^d
3.0	510	340	380	400	300 ^d	0.9	690	360 ^d	510	490	360 ^d
3.7	510	360	440	440	300 ^d	1.2	640	360 ^d	420	440	360 ^d
4.3	510	400	490	490	300 ^d	1.5	610	360 ^d	420	440	360 ^d
4.9	480	470	550	550	300 ^d	1.8	610	360 ^d	440	470	360 ^d
5.5	480	510	610	610	300 ^d	2.4	580	360 ^d	470	490	360 ^d
1500 mm x 1200 mm x 150 mm ^c						3.0	580	360 ^d	530	550	360 ^d
0.6	710	490	680	570	300 ^d	3.7	580	380	590	610	360 ^d
0.9	580	320	420	440	300 ^d	4.3	580	400	660	680	360 ^d
1.2	560	300 ^d	340	360	300 ^d	4.9	560	470	720	760	360 ^d
1.5	530	300 ^d	340	360	300 ^d	5.5	560	510	800	830	360 ^d
1.8	530	300 ^d	360	360	300 ^d	1800 mm x 1800 mm x 175 mm ^c					
2.4	510	300 ^d	380	400	300 ^d	0.6	1220	490	830	780	360 ^d
3.0	510	300 ^d	420	440	300 ^d	0.9	840	360 ^d	550	550	360 ^d
3.7	510	320	490	490	300 ^d	1.2	740	360 ^d	470	490	360 ^d
4.3	510	340	530	550	300 ^d	1.5	690	360 ^d	440	490	360 ^d
4.9	480	380	590	610	300 ^d	1.8	660	360 ^d	470	490	360 ^d
5.5	480	420	660	680	300 ^d	2.4	640	360 ^d	490	530	360 ^d
1500 mm x 1500 mm x 150 mm ^c						3.0	610	360 ^d	550	570	360 ^d
0.6	100	420	740	640	300 ^d	3.7	610	360 ^d	610	640	360 ^d
0.9	4740	300 ^d	470	490	300 ^d	4.3	610	360 ^d	680	700	360 ^d
1.2	640	300 ^d	380	400	300 ^d	4.9	610	420	760	780	360 ^d
1.5	610	300 ^d	360	380	300 ^d	5.5	580	440	830	870	360 ^d
1.8	560	300 ^d	380	400	300 ^d	2100 mm x 1200 mm x 200 mm ^c					
2.4	560	300 ^d	400	420	300 ^d	0.6	810	720	720	700	400 ^d
3.0	530	300 ^d	440	470	300 ^d	0.9	690	490	490	490	400 ^d
3.7	530	300 ^d	510	530	300 ^d	1.2	690	420	420	440	400 ^d
4.3	530	300 ^d	550	570	300 ^d	1.5	660	420	420	440	400 ^d
4.9	530	340	610	660	300 ^d	1.8	660	420	440	470	400 ^d
5.5	510	380	680	760	300 ^d	2.4	660	440	490	520	400 ^d
1800 mm x 900 mm x 175 mm ^c						3.0	640	490	550	570	400 ^d

0.6	740	660	610	570	360 ^d	3.7	640	530	610	640	400 ^d
0.9	610	440	400	380	360 ^d	4.3	640	590	680	700	400 ^d
1.2	610	380	360 ^d	360 ^d	360 ^d	4.9	640	680	760	780	400 ^d
1.5	610	360 ^d	360 ^d	360 ^d	360 ^d	5.5	640	740	850	870	400 ^d
1.8	580	380	360 ^d	360 ^d	360 ^d	2100 mm x 1500 mm x 200 mm ^c					
2.4	580	400	400	400	360 ^d	0.6	860	660	780	780	400 ^d
3.0	580	440	440	440	360 ^d	0.9	710	440	550	550	400 ^d
3.7	580	490	490	510	360 ^d	1.2	690	400 ^d	470	490	400 ^d
4.3	580	550	550	550	360 ^d	1.5	660	400 ^d	470	490	400 ^d
4.9	580	610	610	640	360 ^d	1.8	660	400 ^d	490	510	400 ^d
5.5	580	680	680	700	360 ^d	2.4	660	400 ^d	530	550	400 ^d
1800 mm x 1200 mm x 175 mm ^c						3.0	640	440	590	610	400 ^d
0.6	710	570	700	660	360 ^d	3.7	640	490	660	680	400 ^d
0.9	640	380	470	440	360 ^d	4.3	640	530	740	760	400 ^d
1.2	610	360 ^d	400	400	360 ^d	4.9	640	490	830	830	400 ^d
1.5	580	360 ^d	380	400	360 ^d	5.5	640	660	910	930	400 ^d
1.8	580	360 ^d	400	420	360 ^d						
2.4	580	360 ^d	440	470	360 ^d						

Xem tiếp trang sau

Bảng 2 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất và hoạt tải 2 trục^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
2100 mm x 1800 mm x 200 mm ^c						1.8	760	470	680	740	400 ^d
0.6	970	590	830	850	400 ^d	2.4	740	490	740	800	400 ^d
0.9	790	400 ^d	570	590	400 ^d	3.0	710	530	830	890	400 ^d
1.2	740	400 ^d	510	530	400 ^d	3.7	710	590	930	970	400 ^d
1.5	710	400 ^d	510	530	400 ^d	2400 mm x 2400 mm x 200 mm ^c					
1.8	690	400 ^d	510	550	400 ^d	0.6	1550	660	1120	1100	400 ^d
2.4	660	400 ^d	570	590	400 ^d	0.9	1040	510	780	850	400 ^d
3.0	660	400 ^d	640	600	400 ^d	1.2	910	440	700	740	400 ^d
3.7	660	440	700	720	400 ^d	1.5	860	420	700	760	400 ^d
4.3	640	470	760	800	400 ^d	1.8	810	440	720	780	400 ^d
4.9	640	530	870	890	400 ^d	2.4	790	470	780	850	400 ^d
2100 mm x 2100 mm x 200 mm ^c						3.0	760	510	870	910	400 ^d
0.6	1400	550	890	910	400 ^d	3.7	740	550	950	1020	400 ^d
0.9	970	400 ^d	610	640	400 ^d	2700 mm x 1500 mm x 225 mm ^c					
1.2	840	400 ^d	530	570	400 ^d	0.6	970	910	950	870	470 ^d
1.5	790	400 ^d	530	570	400 ^d	0.9	860	700	700	700	470 ^d
1.8	760	400 ^d	550	590	400 ^d	1.2	790	610	610	640	470 ^d
2.4	710	400 ^d	590	640	400 ^d	1.5	790	610	640	660	470 ^d
3.0	690	400 ^d	660	700	400 ^d	1.8	760	640	660	680	470 ^d
3.7	690	400 ^d	720	760	400 ^d	2.4	760	680	720	740	470 ^d
4.3	690	440	780	850	400 ^d	3.0	760	740	800	840	470 ^d
4.9	690	490	890	930	400 ^d	3.7	760	830	890	930	470 ^d
2400 mm x 1200 mm x 200 mm ^c						2700 mm x 1800 mm x 225 mm ^c					
0.6	860	910	850	800	400 ^d	0.6	970	850	1020	950	470 ^d
0.9	790	660	590	610	400 ^d	0.9	860	640	740	750	470 ^d
1.2	710	570	530	550	400 ^d	1.2	810	570	660	700	470 ^d
1.5	710	570	530	550	400 ^d	1.5	790	570	680	720	470 ^d
1.8	710	570	550	570	400 ^d	1.8	760	590	700	740	470 ^d
2.4	690	640	610	640	400 ^d	2.4	760	610	760	800	470 ^d
3.0	690	700	700	720	400 ^d	3.0	760	680	850	890	470 ^d
3.7	690	760	760	780	400 ^d	3.7	740	760	950	990	470 ^d
2400 mm x 1500 mm x 200 mm ^c						2700 mm x 2100 mm x 225 mm ^c					
0.6	890	800	910	890	400 ^d	0.6	1040	780	1100	1020	470 ^d
0.9	790	610	660	680	400 ^d	0.9	910	610	800	830	470 ^d
1.2	710	530	570	590	400 ^d	1.2	840	550	700	760	470 ^d
1.5	710	530	590	610	400 ^d	1.5	810	550	720	760	470 ^d
1.8	690	530	610	640	400 ^d	1.8	790	550	740	780	470 ^d

2.4	690	700	680	700	400 ^d	2.4	790	590	800	870	470 ^d
3.0	690	640	740	780	400 ^d	3.0	760	640	890	950	470 ^d
3.7	690	700	850	870	400 ^d	3.7	760	700	990	1060	470 ^d
2400 mm x 1800 mm x 200 mm ^c						2700 mm x 2400 mm x 225 mm ^c					
0.6	910	740	990	970	400 ^d	0.6	1170	740	1140	1080	470 ^d
0.9	790	570	700	740	400 ^d	0.9	990	570	850	890	470 ^d
1.2	760	490	610	660	400 ^d	1.2	910	510	740	800	470 ^d
1.5	740	490	640	660	400 ^d	1.5	860	510	760	800	470 ^d
1.8	710	490	660	680	400 ^d	1.8	840	530	780	830	470 ^d
2.4	690	530	720	740	400 ^d	2.4	810	550	850	910	470 ^d
3.0	690	570	800	830	400 ^d	3.0	790	590	930	990	470 ^d
3.7	690	640	890	930	400 ^d	3.7	790	660	1040	1100	470 ^d
2400 mm x 2100 mm x 200 mm ^c						2700 mm x 2700 mm x 225 mm ^c					
0.6	1040	700	1060	1040	400 ^d	0.6	1730	700	1210	1160	470 ^d
0.9	890	530	740	800	400 ^d	0.9	1140	550	890	930	470 ^d
1.2	810	470	660	700	400 ^d	1.2	1040	490	780	850	470 ^d
1.5	790	470	660	720	400 ^d	1.5	970	490	780	850	470 ^d

Xem tiếp trang sau

Bảng 2 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất và hoạt tải 2 trục^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
1.8	910	490	800	890	470 ^d	1.8	1020	550	910	990	510 ^d
2.4	860	530	870	950	470 ^d	2.4	970	590	970	1060	510 ^d
3.0	840	570	950	1040	470 ^d	3.0	940	640	1080	1160	510 ^d
3.7	840	640	1060	1140	470 ^d	3.7	910	700	1190	1270	510 ^d
3000 mm x 1500 mm x 250 mm ^c						3300 mm x 1200 mm x 275 mm ^c					
0.6	1040	990	970	850	510 ^d	0.6	1140	1140	910	740	550 ^d
0.9	970	760	720	700	510 ^d	0.9	1090	910	680	640	550 ^d
1.2	890	720	660	680	510 ^d	1.2	1040	850	610	640	550 ^d
1.5	860	720	680	700	510 ^d	1.5	990	870	640	660	550 ^d
1.8	840	720	700	720	510 ^d	1.8	970	890	660	680	550 ^d
2.4	840	780	760	780	510 ^d	2.4	970	950	720	760	550 ^d
3.0	840	870	850	890	510 ^d	3.0	940	1080	830	850	550 ^d
3.7	840	950	950	970	510 ^d	3.7	940	1210	930	950	550 ^d
3000 mm x 1800 mm x 250 mm ^c						4.3	940	1350	1040	1060	550 ^d
0.6	1040	930	1040	930	510 ^d	4.9	940	1500	1140	2260	550 ^d
0.9	940	720	780	760	510 ^d	3300 mm x 1800 mm x 275 mm ^c					
1.2	860	660	700	740	510 ^d	0.6	1120	970	1020	910	550 ^d
1.5	840	660	720	760	510 ^d	0.9	1040	780	800	760	550 ^d
1.8	840	680	740	780	510 ^d	1.2	970	740	740	740	550 ^d
2.4	840	720	830	870	510 ^d	1.5	910	760	760	780	550 ^d
3.0	910	800	910	950	510 ^d	1.8	910	760	780	830	550 ^d
3.7	810	870	1020	1060	510 ^d	2.4	910	830	850	890	550 ^d
3000 mm x 2100 mm x 250 mm ^c						3.0	890	910	970	990	550 ^d
0.6	1070	870	1120	990	510 ^d	3.7	890	1020	1080	1120	550 ^d
0.9	970	680	830	830	510 ^d	4.3	890	1120	1210	1250	550 ^d
1.2	890	640	760	800	510 ^d	3300 mm x 2400 mm x 275 mm ^c					
1.5	860	640	760	800	510 ^d	0.6	1170	870	1190	1040	550 ^d
1.8	860	640	780	850	510 ^d	0.9	1040	700	890	870	550 ^d
2.4	840	700	870	910	510 ^d	1.2	990	660	830	850	550 ^d
3.0	840	700	970	1020	510 ^d	1.5	940	680	850	890	550 ^d
3.7	810	680	1080	1120	510 ^d	1.8	940	700	870	930	550 ^d
3000 mm x 2400 mm x 250 mm ^c						2.4	910	740	950	990	550 ^d
0.6	1140	800	1190	1080	510 ^d	3.0	910	800	1060	1120	550 ^d
0.9	1020	640	870	890	510 ^d	3.7	890	890	1190	1250	550 ^d
1.2	940	590	800	850	510 ^d	4.3	890	970	1310	1380	550 ^d
1.5	910	590	800	870	510 ^d	3300 mm x 3000 mm x 275 mm ^c					
1.8	890	610	830	890	510 ^d	0.6	1420	780	1310	1160	550 ^d

2.4	860	660	910	970	510 ^d	0.9	1220	640	970	970	550 ^d
3.0	840	700	1020	1080	510 ^d	1.2	1120	610	890	950	550 ^d
3.7	840	760	1120	1190	510 ^d	1.5	1070	640	910	990	550 ^d
3000 mm x 2700 mm x 250 mm ^c						1.8	1020	640	930	1020	550 ^d
0.6	1330	760	1250	1140	510 ^d	2.4	990	680	990	1100	550 ^d
0.9	1070	610	930	950	510 ^d	3.0	970	740	1120	1210	550 ^d
1.2	1020	570	830	910	510 ^d	3.7	940	800	1250	1330	550 ^d
1.5	970	570	850	910	510 ^d	4.3	940	890	1380	1480	550 ^d
1.8	940	570	870	930	510 ^d	3300 mm x 3300 mm x 275 mm ^c					
2.4	890	610	950	1020	510 ^d	0.6	2080	760	1350	1230	550 ^d
3.0	890	680	1040	1120	510 ^d	0.9	1400	610	1020	1020	550 ^d
3.7	860	740	1140	1230	510 ^d	1.2	1240	590	910	990	550 ^d
3000 mm x 3000 mm x 250 mm ^c						1.5	1170	610	930	1040	550 ^d
0.6	1900	740	1290	1210	510 ^d	1.8	1120	610	950	1060	550 ^d
0.9	1270	590	970	990	510 ^d	2.4	1040	660	1040	1120	550 ^d
1.2	1140	550	870	950	510 ^d	3.0	1020	720	1140	1250	550 ^d
1.5	1070	550	870	970	510 ^d	3.7	990	780	1270	1380	550 ^d
						4.3	990	870	1400	1500	550 ^d

Xem tiếp trang sau

Bảng 2 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất và hoạt tải 2 trục^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		As1	As2	As3	As4			As1	As2	As3	As4
3600 mm x 1200 mm x 300 mm ^c						1.5	1020	760	890	950	610 ^d
0.6	1270	1230	930	740	610 ^d	1.8	990	780	910	970	610 ^d
0.9	1190	970	700	640	610 ^d	2.4	990	830	990	1060	610 ^d
1.2	1140	910	660	640	610 ^d	3.0	970	930	1120	1190	610 ^d
1.5	1090	970	680	700	610 ^d	3.7	970	1020	1270	1300	610 ^d
1.8	1070	990	700	720	610 ^d	4.3	970	1400	1460	1460	610 ^d
2.4	1040	1080	760	780	610 ^d	3600 mm x 3000 mm x 300 mm ^c					
3.0	1040	1210	870	790	610 ^d	0.6	1400	870	1330	1160	610 ^d
3.7	1040	1350	970	990	610 ^d	0.9	1220	700	1020	990	610 ^d
4.3	1040	1520	1080	1100	610 ^d	1.2	1120	680	930	970	610 ^d
4.9	1040	1690	1190	1230	610 ^d	1.5	1090	720	970	1040	610 ^d
3600 mm x 1800 mm x 300 mm ^c						1.8	1070	720	990	1080	610 ^d
0.6	1190	1060	1080	890	610 ^d	2.4	1020	760	1080	1160	610 ^d
0.9	1120	850	830	760	610 ^d	3.0	1020	850	1210	1290	610 ^d
1.2	1040	800	760	760	610 ^d	3.7	990	930	1330	1440	610 ^d
1.5	990	850	800	830	610 ^d	4.3	990	1020	1480	1590	610 ^d
1.8	990	870	830	870	610 ^d	3600 mm x 3600 mm x 300 mm ^c					
2.4	990	930	910	950	610 ^d	0.6	2260	800	1440	1270	610 ^d
3.0	990	1040	1020	1060	610 ^d	0.9	1520	660	1080	1080	610 ^d
3.7	970	1160	1140	1190	610 ^d	1.2	1350	640	990	1060	610 ^d
4.3	970	1290	1270	1310	610 ^d	1.5	1270	680	1020	1140	610 ^d
3600 mm x 2400 mm x 300 mm ^c						1.8	1220	680	1160	1160	610 ^d
0.6	1240	950	1230	1040	610 ^d	2.4	1140	720	1120	1250	610 ^d
0.9	1120	760	930	890	610 ^d	3.0	1120	780	1250	1380	610 ^d
1.2	1040	720	870	870	610 ^d	3.7	1090	870	1400	1520	610 ^d
						4.3	1070	950	1520	1670	610 ^d

^a Chiều dày đất đắp thiết kế là chiều cao của đất đắp trên đỉnh cống hộp. Các yêu cầu thiết kế dựa trên tính chất vật liệu, tính chất của đất, tải trọng, và mật cắt cống hộp theo Phụ lục X1. Với thiết kế thay thế hoặc thiết kế đặc biệt, xem Mục 7.2.

^b Diện tích cốt thép thiết kế là mm²/m dài cống hộp với các vị trí cốt thép được thể hiện trên mặt cắt cống hộp điển hình ở Phụ lục X1.

^c Mật cắt cống hộp thiết kế, ví dụ, 900 mm x 600 mm x 100 mm là Chiều rộng bên trong x Chiều cao bên trong x Chiều dày bản và tường cống theo đơn vị mm.

^d Diện tích cốt thép thực hành nhỏ nhất theo quy định.

Ghi chú - 1. Chiều dày đất đắp và diện tích cốt thép thiết kế phụ thuộc vào khối lượng cột đất trên toàn bộ chiều rộng cống như định ở Phụ lục X1. Xem Phụ lục X2 với những thay đổi diện tích cốt thép dưới các tải trọng đất khác.

2. Cường độ chịu nén thiết kế của bê tông là 35 MPa.

Bảng 3 - Các yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất^a

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
900 mm x 600 mm x 100 mm ^c						4.3	360	210 ^d	280	280	210 ^d
0 đến 3.0	360	210 ^d	210 ^d	210 ^d	210 ^d	4.9	360	210 ^d	320	320	210 ^d
3.7	360	210 ^d	210 ^d	210 ^d	210 ^d	5.5	360	210 ^d	360	360	210 ^d
4.3	360	210 ^d	250	210 ^d	210 ^d	6.1	360	210 ^d	400	400	210 ^d
4.9	360	210 ^d	300	300	210 ^d	1200 mm x 600 mm x 125 mm ^c					
5.5	360	230	340	340	210 ^d	0 đến 3.0	460	250 ^d	250 ^d	250 ^d	250 ^d
6.1	360	280	360	380	210 ^d	3.7	430	250 ^d	280	280	250 ^d
6.7	360	300	400	400	210 ^d	4.3	430	300	320	320	250 ^d
900 mm x 900 mm x 100 mm ^c						4.9	430	340	360	360	210 ^d
0 đến 3.0	380	210 ^d	210 ^d	210 ^d	210 ^d	5.5	430	380	400	400	250 ^d
3.7	360	210 ^d	230	250	210 ^d	6.1	430	440	440	440	250 ^d

Xem tiếp trang sau

Bảng 3 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		As1	As2	As3	As4			As1	As2	As3	As4
1200 mm x 900 mm x 125 mm ^c						5.5	560	490	680	700	360 ^d
0 đến 2.4	430	250 ^d	250 ^d	250 ^d	250 ^d	6.1	560	550	740	760	360 ^d
3.0	430	250 ^d	250 ^d	280	250 ^d	1800 mm x 1500 mm x 175 mm ^c					
3.7	430	250 ^d	300	320	250 ^d	0 đến 2.4	580	360 ^d	360 ^d	360 ^d	360 ^d
4.3	430	250 ^d	360	360	250 ^d	3.0	530	360 ^d	400	420	360 ^d
4.9	430	250 ^d	400	420	250 ^d	3.7	530	360 ^d	490	510	360 ^d
5.5	430	300	470	470	250 ^d	4.3	530	360 ^d	550	570	360 ^d
6.1	430	340	510	530	250 ^d	4.9	530	380	640	660	360 ^d
1200 mm x 1200 mm x 125 mm ^c						5.5	530	420	720	740	360 ^d
0 đến 2.4	460	250 ^d	250 ^d	250 ^d	250 ^d	6.1	530	490	780	830	360 ^d
3.0	430	250 ^d	280	280	250 ^d	1800 mm x 1800 mm x 175 mm ^c					
3.7	430	250 ^d	320	340	250 ^d	0 đến 1.8	660	360 ^d	360 ^d	360 ^d	360 ^d
4.3	430	250 ^d	380	380	250 ^d	2.4	610	360 ^d	360 ^d	380	360 ^d
4.9	430	250 ^d	420	440	250 ^d	3.0	610	360 ^d	420	440	360 ^d
5.5	430	250 ^d	490	490	250 ^d	3.7	610	360 ^d	490	530	360 ^d
6.1	430	280	530	550	250 ^d	4.3	580	360 ^d	570	610	360 ^d
1500 mm x 900 mm x 150 mm ^c						4.9	580	360 ^d	660	680	360 ^d
0 đến 2.4	510	300 ^d	300 ^d	300 ^d	300 ^d	5.5	580	380	720	760	360 ^d
3.0	480	300 ^d	300 ^d	320	300 ^d	2100 mm x 1200 mm x 200 mm ^c					
3.7	480	300 ^d	360	380	300 ^d	0 đến 2.4	660	400 ^d	400 ^d	400 ^d	400 ^d
4.3	480	340	420	420	300 ^d	3.0	640	400 ^d	420	440	400 ^d
4.9	480	380	490	490	300 ^d	3.7	640	420	510	530	400 ^d
5.5	480	440	530	550	300 ^d	4.3	640	490	590	610	400 ^d
6.1	480	490	590	610	300 ^d	4.9	640	570	680	700	400 ^d
1500 mm x 1200 mm x 150 mm ^c						5.5	640	640	760	760	400 ^d
0 đến 2.4	510	300 ^d	300 ^d	300 ^d	300 ^d	6.1	640	720	850	850	400 ^d
3.0	480	300 ^d	340	340	300 ^d	2100 mm x 1500 mm x 200 mm ^c					
3.7	480	300 ^d	380	380	300 ^d	0 đến 2.4	660	400 ^d	400 ^d	400 ^d	400 ^d
4.3	480	300 ^d	470	470	300 ^d	3.0	640	400 ^d	470	490	400 ^d
4.9	480	320	530	530	300 ^d	3.7	640	400 ^d	550	570	400 ^d
5.5	480	360	590	590	300 ^d	4.3	640	440	640	660	400 ^d
6.1	480	440	660	660	300 ^d	4.9	640	490	720	740	400 ^d
1500 mm x 1500 mm x 150 mm ^c						5.5	640	550	800	830	400 ^d
0 đến 2.4	560	300 ^d	300 ^d	300 ^d	300 ^d	2100 mm x 1800 mm x 200 mm ^c					
3.0	530	300 ^d	340	360	300 ^d	0 đến 1.8	690	400 ^d	400 ^d	400 ^d	400 ^d
3.7	510	300 ^d	400	420	300 ^d	2.4	660	400 ^d	400	420	400 ^d

4.3	510	300 ^d	470	490	300 ^d	3.0	640	400 ^d	490	510	400 ^d
4.9	510	300 ^d	530	550	300 ^d	3.7	640	400 ^d	570	560	400 ^d
5.5	510	320	590	640	300 ^d	4.3	640	400 ^d	660	700	400 ^d
6.1	510	360	680	700	300 ^d	4.9	640	440	740	780	400 ^d
1800 mm x 900 mm x 175 mm ^c						5.5	640	510	850	870	400 ^d
0 đến 3.0	580	360 ^d	360 ^d	360 ^d	360 ^d	2100 mm x 2100 mm x 200 mm ^c					
3.7	580	380	400	420	360 ^d	0 đến 1.8	760	400 ^d	400 ^d	400 ^d	400 ^d
4.3	580	440	490	490	360 ^d	2.4	690	400 ^d	400	440	400 ^d
4.9	580	510	550	550	360 ^d	3.0	690	400 ^d	510	530	400 ^d
5.5	580	590	610	610	360 ^d	3.7	690	400 ^d	590	640	400 ^d
6.1	580	660	680	700	360 ^d	4.3	660	400 ^d	680	720	400 ^d
1800 mm x 1200 mm x 175 mm ^c						4.9	660	420	760	800	400 ^d
0 đến 2.4	580	360 ^d	360 ^d	360 ^d	360 ^d	5.5	660	470	870	910	400 ^d
3.0	560	360 ^d	380	400	360 ^d	2400 mm x 1200 mm x 200 mm ^c					
3.7	560	360	440	470	360 ^d	0 đến 1.8	710	400 ^d	400 ^d	400 ^d	400 ^d
4.3	560	380	530	550	360 ^d	2.4	690	420	440	470	400 ^d
4.9	560	440	590	610	360 ^d						

Xem tiếp trang sau

Bảng 3 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
3.0	690	510	550	570	400 ^d	2700 mm x 2400 mm x 225 mm ^c					
3.7	690	610	640	660	400 ^d	0 đến 1.5	860	470 ^d	470 ^d	470 ^d	470 ^d
4.3	690	720	740	760	400 ^d	1.8	810	470 ^d	470 ^d	530	470 ^d
2400 mm x 1500 mm x 200 mm ^c						2.4	790	470	590	660	470 ^d
0 đến 1.8	710	400 ^d	400 ^d	400 ^d	400 ^d	3.0	790	470	720	780	470 ^d
2.4	690	400 ^d	490	510	400 ^d	3.7	760	530	850	910	470 ^d
3.0	660	470	590	610	400 ^d	4.3	760	610	990	1060	470 ^d
3.7	660	550	700	720	400 ^d	2700 mm x 2700 mm x 225 mm ^c					
4.3	660	640	800	830	400 ^d	0 đến 1.2	970	470 ^d	470 ^d	470 ^d	470 ^d
2400 mm x 1800 mm x 200 mm ^c						1.5	890	470 ^d	470	490	470 ^d
0 đến 1.5	710	400 ^d	400 ^d	400 ^d	400 ^d	1.8	860	470 ^d	490	550	470 ^d
1.8	690	400 ^d	400 ^d	400 ^d	400 ^d	2.4	840	470 ^d	610	680	470 ^d
2.4	690	400	510	400 ^d	400 ^d	3.0	840	470 ^d	740	830	470 ^d
3.0	690	420	610	660	400 ^d	3.7	810	510	870	950	470 ^d
3.7	690	510	740	760	400 ^d	4.3	810	570	1020	1080	470 ^d
4.3	690	590	850	890	400 ^d	3000 mm x 1500 mm x 250 mm ^c					
2400 mm x 2100 mm x 200 mm ^c						0 đến 1.8	860	510 ^d	510 ^d	510 ^d	510 ^d

0 đến 1.5	760	400 ^d	400 ^d	400 ^d	400 ^d	2.4	840	530	550	570	510 ^d
1.8	710	400 ^d	420	470	400 ^d	3.0	840	660	680	700	510 ^d
2.4	690	400 ^d	530	570	400 ^d	3.7	840	760	800	830	510 ^d
3.0	690	400 ^d	640	700	400 ^d	4.3	810	890	930	950	510 ^d
3.7	690	470	760	800	400 ^d	4.9	810	1020	930	1080	510 ^d
4.3	690	550	890	930	400 ^d	3000 mm x 1800 mm x 250 mm ^c					
2400 mm x 2400 mm x 200 mm ^c						0 đến 1.8	860	510 ^d	510 ^d	510 ^d	510 ^d
0 đến 1.2	860	400 ^d	400 ^d	400 ^d	400 ^d	2.4	810	510 ^d	590	640	510 ^d
1.5	790	400 ^d	400 ^d	420	400 ^d	3.0	810	590	720	760	510 ^d
1.8	760	400 ^d	420	490	400 ^d	3.7	810	700	850	890	510 ^d
2.4	760	400 ^d	550	590	400 ^d	4.3	810	830	970	1020	510 ^d
3.0	740	400 ^d	660	720	400 ^d	3000 mm x 2100 mm x 250 mm ^c					
3.7	740	440	780	850	400 ^d	0 đến 1.5	910	510 ^d	510 ^d	510 ^d	510 ^d
4.3	740	510	890	950	400 ^d	1.8	860	510 ^d	510 ^d	570	510 ^d
2700 mm x 1500 mm x 225 mm ^c						2.4	840	510 ^d	660	700	510 ^d
0 đến 1.8	790	470 ^d	470 ^d	470 ^d	470 ^d	3.0	840	530	780	850	510 ^d
2.4	760	470 ^d	510	550	470 ^d	3.7	810	610	930	990	510 ^d
3.0	740	550	640	660	470 ^d	4.3	810	720	1080	1140	510 ^d
3.7	740	660	740	780	470 ^d	3000 mm x 2400 mm x 250 mm ^c					
4.3	740	760	870	890	470 ^d	0 đến 1.5	910	510 ^d	510 ^d	510 ^d	510 ^d
2700 mm x 1800 mm x 225 mm ^c						1.8	860	510 ^d	510 ^d	530	510 ^d
0 đến 1.8	790	470 ^d	470 ^d	470 ^d	470 ^d	2.4	840	510	660	700	510 ^d
2.4	740	470 ^d	550	590	470 ^d	3.0	840	530	780	850	510 ^d
3.0	740	510	680	700	470 ^d	3.7	810	610	930	990	510 ^d
3.7	740	590	800	830	470 ^d	4.3	810	720	1080	1140	510 ^d
4.3	740	700	910	950	470 ^d	3000 mm x 2700 mm x 250 mm ^c					
2700 mm x 2100 mm x 225 mm ^c						0 đến 1.2	970	510 ^d	510 ^d	510 ^d	510 ^d
0 đến 1.5	810	470 ^d	470 ^d	470 ^d	470 ^d	1.5	910	510 ^d	510 ^d	530	510 ^d
1.8	760	470 ^d	470 ^d	510	470 ^d	1.8	890	510 ^d	530	610	510 ^d
2.4	760	470	570	610	470 ^d	2.4	860	510 ^d	680	740	510 ^d
3.0	760	490	700	740	470 ^d	3.0	860	510 ^d	800	890	510 ^d
3.7	740	570	830	870	470 ^d	3.7	840	590	950	1040	510 ^d
4.3	740	660	950	1020	470 ^d	4.3	840	680	1100	1190	510 ^d

Xem tiếp trang sau

Bảng 3 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
3000 mm x 3000 mm x 250 mm ^c						3300 mm x 3300 mm x 275 mm ^c					
0 đến 1.2	1090	510 ^d	510 ^d	510 ^d	510 ^d	0.6	1190	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d
1.5	970	510 ^d	510 ^d	570	510 ^d	0.9	1120	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d
1.8	940	510 ^d	550	640	510 ^d	1.2	1090	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d
2.4	910	510 ^d	700	780	510 ^d	1.5	1070	550 ^d	550 ^d	590	550 ^d
3.0	910	510 ^d	830	930	510 ^d	1.8	1040	550 ^d	570	680	550 ^d
3.7	890	570	970	1060	510 ^d	2.4	1020	550 ^d	720	830	550 ^d
4.3	890	660	1120	1210	510 ^d	3.0	990	550 ^d	870	970	550 ^d
3300 mm x 1200 mm x 275 mm ^c						3.7	990	610	1020	1120	550 ^d
0.6	970	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	4.3	970	720	1160	1270	550 ^d
0.9	970	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	4.9	970	800	1310	1440	550 ^d
1.2	970	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	3600 mm x 1200 mm x 300 mm ^c					
1.5	970	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	0.6	1070	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
1.8	940	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	0.9	1070	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
2.4	940	660	550 ^d	550 ^d	550 ^d	1.2	1040	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
3.0	940	780	660	680	550 ^d	1.5	1040	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
3.7	940	950	760	780	550 ^d	1.8	1040	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
4.3	940	1100	890	910	550 ^d	2.4	1040	740	610 ^d	610 ^d	610 ^d
4.9	940	1270	990	1020	550 ^d	3.0	1040	910	680	700	610 ^d
5.5	940	1440	1120	1140	550 ^d	3.7	1040	1080	800	830	610 ^d
3300 mm x 1800 mm x 275 mm ^c						4.3	1040	1250	930	950	610 ^d
0.6	910	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	4.9	1040	1440	1060	1080	610 ^d
0.9	910	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	5.5	1040	1630	1190	1210	610 ^d
1.2	910	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	3600 mm x 1800 mm x 300 mm ^c					
1.5	910	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	0.6	1020	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
1.8	890	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	0.9	990	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
2.4	890	570	610	660	550 ^d	1.2	990	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
3.0	890	680	760	780	550 ^d	1.5	990	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
3.7	890	800	890	930	550 ^d	1.8	990	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
4.3	890	930	1020	1060	550 ^d	2.4	970	640	660	700	610 ^d
4.9	890	1060	1160	1310	550 ^d	3.0	970	780	800	830	610 ^d
5.5	890	1190	1310	1250	550 ^d	3.7	970	910	930	970	610 ^d
3300 mm x 2400 mm x 275 mm ^c						4.3	970	1060	1080	1120	610 ^d
0.6	970	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	4.9	970	1210	1230	1270	610 ^d
0.9	940	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	5.5	970	1350	1380	1420	610 ^d
1.2	910	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	3600 mm x 2400 mm x 300 mm ^c					

1.5	910	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	0.6	1020	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
1.8	910	550 ^d	550 ^d	590	550 ^d	0.9	990	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
2.4	890	550 ^d	680	720	550 ^d	1.2	990	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
3.0	890	590	830	870	550 ^d	1.5	990	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
3.7	890	700	970	1020	550 ^d	1.8	970	610 ^d	610 ^d	640	610 ^d
4.3	890	800	1020	1160	550 ^d	2.4	970	610 ^d	720	780	610 ^d
4.9	890	910	1270	1280	550 ^d	3.0	970	680	870	930	610 ^d
3300 mm x 3000 mm x 275 mm ^c						3.7	940	800	1040	1100	610 ^d
0.6	1070	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	4.3	940	910	1190	1350	610 ^d
0.9	1040	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	4.9	940	1040	1350	1420	610 ^d
1.2	1020	550 ^d	550 ^d	550 ^d	550 ^d	3600 mm x 3000 mm x 300 mm ^c					
1.5	990	550 ^d	550 ^d	570	550 ^d	0.6	1090	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
1.8	990	550 ^d	570	640	550 ^d	0.9	1070	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
2.4	970	550 ^d	700	780	550 ^d	1.2	1040	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
3.0	940	550 ^d	850	930	550 ^d	1.5	1040	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d
3.7	940	640	990	1100	550 ^d	1.8	1020	610 ^d	610 ^d	700	610 ^d
4.3	910	740	1160	11250	550 ^d	2.4	990	610 ^d	760	850	610 ^d
4.9	910	830	1310	1400	550 ^d	3.0	990	640	930	1020	610 ^d

Xem tiếp trang sau

Bảng 3 - Yêu cầu thiết kế của cống hộp bê tông cốt thép dưới tải trọng đất^a (tiếp theo)

Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b				Chiều dày đất đắp thiết kế, m ^a	M, min, mm	Các diện tích cốt thép viền ^b			
		A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}			A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	A _{s4}
3.7	990	720	1080	1160	610 ^d	1.5	1140	610 ^d	610 ^d	680	610 ^d
4.3	970	830	1250	1330	610 ^d	1.8	1140	610 ^d	640	740	610 ^d
4.9	970	950	1420	1500	610 ^d	2.4	1090	610 ^d	800	910	610 ^d
3600 mm x 3600 mm x 300 mm ^c						3.0	1090	610 ^d	950	1060	610 ^d
0.6	1320	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d	3.7	1070	700	1120	1230	610 ^d
0.9	1240	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d	4.3	1040	780	1270	1400	610 ^d
1.2	1170	610 ^d	610 ^d	610 ^d	610 ^d	4.9	1040	890	1440	1590	610 ^d

^a Chiều dày đất đắp thiết kế là chiều cao của đất đắp trên đỉnh cống hộp. Các yêu cầu thiết kế dựa trên tính chất vật liệu, tính chất của đất, tải trọng, và mặt cắt cống hộp theo Phụ lục X1. Với thiết kế thay thế hoặc thiết kế đặc biệt, xem Mục 7.2.

^b Diện tích cốt thép thiết kế là mm²/m dài cống hộp với các vị trí cốt thép được thể hiện trên mặt cắt cống hộp điển hình ở Phụ lục X1.

^c Mặt cắt cống hộp thiết kế, ví dụ, 900 mm x 600 mm x 100 mm là Chiều rộng bên trong x Chiều cao bên trong x Chiều dày bản và tường cống theo đơn vị mm.

^d Diện tích cốt thép thực hành nhỏ nhất theo quy định.

Ghi chú - 1. Chiều dày đất đắp và diện tích cốt thép thiết kế phụ thuộc vào khối lượng cột đất trên toàn bộ chiều rộng cống như định ở Phụ lục X1. Xem Phụ lục X2 với những thay đổi diện tích cốt thép dưới các tải trọng đất khác.

2. Cường độ chịu nén thiết kế của bê tông là 35 MPa.

5 NHỮNG VẤN ĐỀ VỀ NGHIỆM THU

5.1 Nghiệm thu cống hộp sản xuất theo quy định ở Mục 7 được xác định bằng các kết quả của thí nghiệm xác định cường độ chịu nén của bê tông mô tả ở Mục 10, với vật liệu lấy theo quy định ở Mục 6, và bằng kiểm tra cống hộp thành phẩm.

5.2 Cống hộp được xem là đạt nếu chúng phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

6 VẬT LIỆU

6.1 *Bê tông cốt thép* - Bê tông cốt thép gồm chất kết dính, cốt liệu khoáng, và nước cùng với cốt thép được đặt trong đó sao cho cốt thép và bê tông làm việc cùng với nhau.

6.2 Các chất kết dính:

6.2.1 *Xi măng* - Nếu sử dụng xi măng poóclăng, xi măng phải phù hợp với các yêu cầu của Tiêu chuẩn M 85; nếu sử dụng xi măng poóclăng lò cao hoặc xi măng poóclăng puzolan, xi măng phải phù hợp với các yêu cầu của Tiêu chuẩn M 240, ngoài ra thành phần puzolan trong xi măng poóclăng puzolan Kiểu IP phải là tro bay và không vượt quá 25% khối lượng.

6.2.2 *Tro bay* - Tro bay phải phù hợp với các yêu cầu của Tiêu chuẩn M 295, Loại F hoặc Loại C.

6.2.3 *Các hỗn hợp của các chất kết dính cho phép sử dụng* - Hỗn hợp của các chất kết dính được sử dụng trong bê tông là 1 trong các loại sau:

6.2.3.1 Chỉ có xi măng poóclăng.

6.2.3.2 Chỉ có xi măng poóclăng lò cao.

6.2.3.3 Chỉ có xi măng poóclăng puzolan.

6.2.3.4 Hỗn hợp của xi măng poóclăng và tro bay với thành phần của tro bay từ 5 đến 25% khối lượng của tổng hỗn hợp chất kết dính (xi măng poóclăng cộng tro bay).

6.3 *Cốt liệu* - Cốt liệu phải phù hợp với các yêu cầu của Tiêu chuẩn M 6 và M 80, không áp dụng các yêu cầu về cấp phối.

6.4 *Phụ gia và tỷ lệ pha trộn* - Sử dụng phụ gia và lựa chọn tỷ lệ trộn hỗn hợp phải được sự chấp thuận của chủ đầu tư.

6.5 *Cốt thép* - Cốt thép là sợi cốt thép hàn theo Tiêu chuẩn M 55M/M 55, M 221M/M 221.

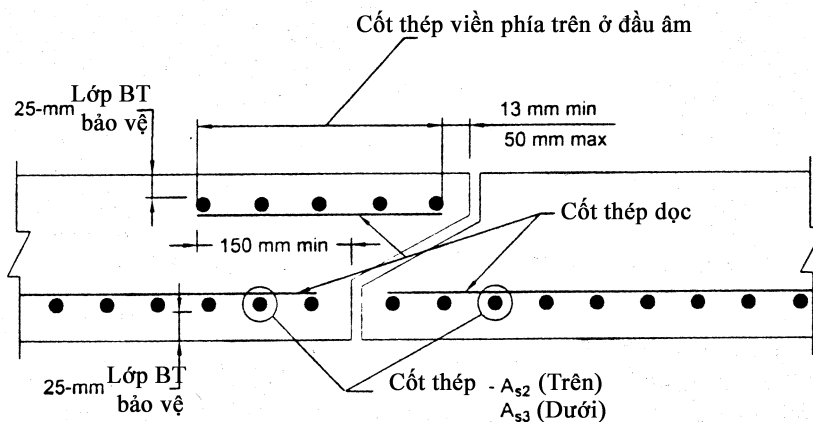
6.6 *Sợi tổng hợp* - Chủ đầu tư có thể lựa chọn sử dụng sợi polypropylene trong ống bê tông như là vật liệu sản xuất không cấu trúc. Chỉ được sử dụng sợi tổng hợp Kiểu III được thiết kế và sản xuất dùng cho bê tông và phù hợp với các yêu cầu của Tiêu chuẩn ASTM C 1116.

7 THIẾT KẾ

7.1 *Các bảng thiết kế* - Kích thước của cống hộp, cường độ chịu nén của bê tông, và chi tiết cốt thép được quy định trong Bảng 1, 2, hoặc 3 và Hình 1, 2, và 3, với các sai số theo quy định ở Mục 11. Bảng 1 được thiết kế cho tổ hợp tải trọng đất và hoạt tải AASHTO HS20. Bảng 2 được thiết kế cho tổ hợp tải trọng đất và hoạt tải 2 trục khi hoạt tải 2 trục vượt quá hoạt tải HS20. Bảng 3 được thiết kế chỉ với tải trọng đất. Các tiêu chí để lập ra số liệu ở Bảng 1, 2, và 3 được nêu ở Phụ lục X1. Các sửa đổi thiết kế so với Bảng 1, 2, và 3 do tải trọng đất và hoạt tải khác với tải trọng sử dụng để tạo ra các bảng, xem Phụ lục X2.

Chú thích: 1. Kích thước M là tổng chiều dài cắt lý thuyết cộng với chiều dài neo yêu cầu 2. Kích thước góc vát H bằng chiều dày T.

Hình 1 - Mặt cắt cống hộp điển hình

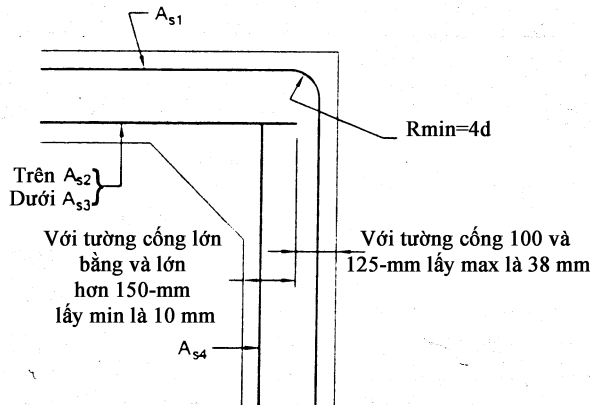


Hình 2 - Mặt cắt A-A, Bố trí cốt thép phía trên và phía dưới của bản cống tại mỗi nối

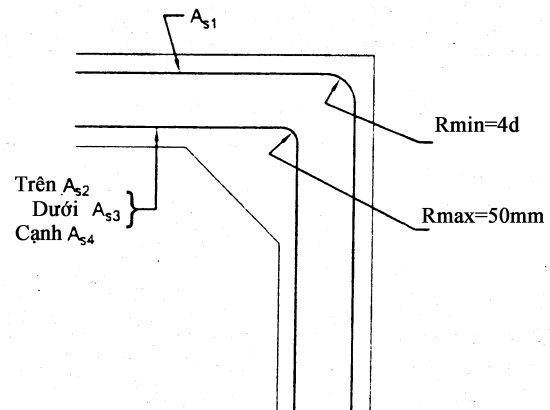
7.2 Các thiết kế sửa đổi và thiết kế đặc biệt - Nhà sản xuất phải có sự đồng ý của chủ đầu tư về những thiết kế sửa đổi khác với những thiết kế ở Mục 7, hoặc những thiết kế đặc biệt về kích cỡ và tải trọng khác với số liệu ở Bảng 1, 2, và 3.

Chú thích 3 - Thiết kế kiểu tra bằng trong tiêu chuẩn này được chuẩn bị theo *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ của AASHTO*, xuất bản năm 1973. *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ* hiện hành của AASHTO qui định cường độ chịu tải của bê tông khác với tiêu chuẩn xuất bản năm 1973. Cường độ chịu tải của bê tông của tiêu chuẩn AASHTO hiện hành cũng được chấp nhận trong thiết kế sửa đổi hoặc thiết kế đặc biệt trong tiêu chuẩn này.

7.3 Đặt thép phi đầu đặt (hoặc các thép sợi cốt bổ.



25 mm, theo quy định ở Mục 11. Cốt dương của mỗi nối và cốt thép viền Khoảng cách giữa đầu thép viền với ống lớn hơn 50 mm. Cốt thép được in. Thông thường phối hợp giữa A_s2 ở góc 90° và bỏ qua Sợi cốt thép hàn là hỗn hợp của sợi ở Mục 7.4 và phải có đủ số lượng nhúng khung và vị trí của cốt thép. thép không đều là lý do để loại



Hình 3 - Chi tiết bố trí cốt thép tại góc cống hộp

Hình 4 - Chi tiết kiểu bố trí cốt thép khác tại góc cống hộp (tùy chọn)

7.4 Ghép chồng thép, hàn thép, và bước thép - Nối cốt thép bằng cách ghép chồng. Chiều dài ghép chồng giữa sợi cốt thép dọc ngoài cùng của lưới cốt thép không nhỏ hơn bước của sợi thép cộng với 50 mm. Nếu thép A_s1 được kéo dài và được ghép nối, cho phép nối bằng đường hàn. Thép A_s4 có thể ghép chồng và hàn tại bất kỳ vị trí nào hoặc hàn tại góc với thép A_s2 và A_s3. Bước sợi thép viền không nhỏ hơn 50 mm và không lớn hơn 100 mm. Bước sợi thép dọc không lớn hơn 200 mm.

8 MỐI NỐI

8.1 Cống hộp bê tông cốt thép đúc sẵn được cấu tạo đầu âm và đầu dương. Các đầu được thiết kế sao cho các đoạn cống có thể đặt cạnh nhau thành một đường liên tục với sai số cho phép theo quy định ở Mục 11.

- 8.2 Cốt thép viền ngoài ở Hình 1 và 2 được đặt phía trên và dưới bản ở đầu âm của mỗi nối khi thép A_{s1} không được đặt suốt chiều rộng cống. Diện tích nhỏ nhất của cốt thép này theo mm^2/m dài cống hộp phải giống với các diện tích quy định cho A_{s4} trong Bảng 1, 2, và 3.

9 SẢN XUẤT

- 9.1 *Trộn hỗn hợp* - Cốt liệu phải được định cỡ, phân loại, định lượng, và trộn với các chất kết dính và nước để tạo ra một hỗn hợp bê tông đồng nhất sao cho chất lượng của cống phải phù hợp khi thí nghiệm và theo thiết kế của tiêu chuẩn này. Bê tông phải có tỷ số nước/xi măng không vượt quá 0.53 theo khối lượng. Các chất kết dính lấy theo quy định ở Mục 6.2 và được thêm vào hỗn hợp trộn không nhỏ hơn 280 kg/m^3 trừ khi hỗn hợp được thiết kế với hàm lượng chất kết dính thấp hơn mà chất lượng và sự làm việc của cống vẫn đạt các yêu cầu của tiêu chuẩn này.
- 9.2 *Bảo dưỡng* - Cống hộp được bảo dưỡng trong thời gian phù hợp để cho bê tông phát triển cường độ chịu nén quy định trong thời gian 28 ngày hoặc trong thời gian nhỏ hơn. Có thể sử dụng 1 trong các phương pháp bảo dưỡng sau:
- 9.2.1 *Bảo dưỡng bằng hơi nước* - Cống hộp được bảo dưỡng bằng hơi nước dưới áp suất thấp, bằng hệ thống giữ được môi trường ẩm.
- 9.2.2 *Bảo dưỡng bằng nước* - Cống hộp được bảo dưỡng bằng nước bằng phương pháp sao cho giữ được ẩm.
- 9.2.3 *Bảo dưỡng bằng màng keo* - Có thể áp dụng màng bảo dưỡng theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn M 148 và bỏ lớp màng khi cường độ chịu nén trong bê tông đạt yêu cầu. Nhiệt độ của bê tông ở thời điểm thi công không chênh lệch quá so với nhiệt độ không khí là 6°C . Các bề mặt phải được giữ ẩm trước khi đổ hỗn hợp và phải được làm ướt khi hỗn hợp được đổ.
- 9.3 *Ván khuôn* - Ván khuôn được sản xuất sao cho đủ cứng và để tạo ra kích thước của cống hộp chính xác với sai số cho phép theo quy định ở Mục 11. Tất cả các bề mặt của cống được đúc phải trơn nhẵn.
- 9.4 *Vận chuyển* - Cấu tạo chi tiết vận chuyển hoặc lỗ vận chuyển ở cống hộp để thuận lợi cho công tác vận chuyển và lắp đặt.

10 YÊU CẦU VẬT LÝ

- 10.1 *Các loại mẫu* - Các thí nghiệm nén để xác định cường độ chịu nén của bê tông có thể được thực hiện trên mẫu bê tông hình trụ hoặc mẫu khoan từ cống hộp.
- 10.2 Thí nghiệm nén mẫu hình trụ:
- 10.2.1 *Sản xuất mẫu hình trụ* - Mẫu hình trụ được chế bị theo Tiêu chuẩn thí nghiệm cường độ mẫu hình trụ T 280.
- 10.2.2 *Số lượng mẫu hình trụ* - Chế bị không ít hơn 5 mẫu hình trụ cho một nhóm cống hộp (sản phẩm của một ngày sản xuất với một loại cường độ bê tông).

10.2.3 Nghiệm thu kết quả thí nghiệm mẫu hình trụ:

10.2.3.1 Nếu giá trị cường độ chịu nén trung bình của tất cả các mẫu hình trụ lớn hơn hoặc bằng cường độ chịu nén thiết kế của bê tông, khi đó cường độ chịu nén của bê tông của nhóm cốt hộp đó được nghiệm thu.

10.2.3.2 Nếu giá trị cường độ chịu nén trung bình của tất cả các mẫu hình trụ lớn hơn hoặc bằng cường độ chịu nén thiết kế của bê tông, và không nhiều hơn 10% mẫu có cường độ chịu nén nhỏ hơn cường độ chịu nén thiết kế của bê tông, và không có mẫu nào có cường độ chịu nén nhỏ hơn 80% cường độ chịu nén thiết kế của bê tông, khi đó cường độ chịu nén của bê tông của nhóm cốt hộp đó được nghiệm thu.

10.2.3.3 Nếu giá trị cường độ chịu nén các mẫu hình trụ không phù hợp với tiêu chuẩn nghiệm thu quy định ở Mục 10.2.3.1 hoặc 10.2.3.2, nghiệm thu nhóm cốt hộp theo quy định ở Mục 10.2.

10.3 Thí nghiệm nén mẫu khoan từ cốt hộp:

10.3.1 *Lấy mẫu* - Mẫu được chuẩn bị theo theo Tiêu chuẩn thí nghiệm cường độ mẫu khoan T 280.

10.3.2 *Số lượng mẫu khoan* - 1 mẫu khoan sẽ được lấy từ 1 cốt hộp được lựa chọn một cách ngẫu nhiên trong 15 cốt hộp của một cỡ cốt hoặc của một nhóm sản phẩm được sản xuất liên tục.

10.4 Nghiệm thu kết quả thí nghiệm mẫu hình trụ:

10.4.1 Nếu giá trị cường độ chịu nén của tất cả các mẫu khoan lớn hơn hoặc bằng cường độ chịu nén thiết kế của bê tông, khi đó cường độ chịu nén của bê tông của nhóm cốt hộp đó được nghiệm thu.

10.4.2 Nếu giá trị cường độ chịu nén của một mẫu khoan nhỏ hơn cường độ chịu nén thiết kế của bê tông, lấy lại mẫu ở cốt hộp đó. Nếu giá trị cường độ chịu nén của mẫu khoan được lấy lại mẫu lớn hơn hoặc bằng cường độ chịu nén thiết kế của bê tông, khi đó cường độ chịu nén của bê tông của nhóm cốt hộp đó được nghiệm thu.

10.4.3 Nếu giá trị cường độ chịu nén của mẫu khoan được lấy lại mẫu nhỏ hơn cường độ chịu nén thiết kế của bê tông, cốt hộp đó sẽ bị loại bỏ. Hai cốt hộp lựa chọn từ phần còn lại của nhóm một cách ngẫu nhiên và từ mỗi cốt hộp lấy một mẫu. Nếu giá trị cường độ chịu nén của 2 mẫu khoan lớn hơn hoặc bằng cường độ chịu nén thiết kế của bê tông, khi đó cường độ chịu nén của bê tông của nhóm cốt hộp còn lại đó được nghiệm thu. Nếu 1 trong 2 giá trị cường độ chịu nén của 2 mẫu khoan nhỏ hơn cường độ chịu nén thiết kế của bê tông, phần cốt hộp còn lại sẽ bị loại bỏ hoặc, theo lựa chọn của nhà sản xuất, từng cốt hộp của phần còn lại sẽ được khoan lấy mẫu và nghiệm thu từng chiếc một, và bất kỳ cốt hộp nào có mẫu nhỏ hơn cường độ chịu nén thiết kế của bê tông thì sẽ bị loại bỏ.

10.5 *Lắp lỗ lấy mẫu* - Nhà sản xuất lắp lỗ lấy mẫu sao cho cốt hộp đạt được tất cả các yêu cầu của tiêu chuẩn này. Cốt hộp được lắp kín lỗ sao cho nó phù hợp để sử dụng.

- 10.6 *Thiết bị thí nghiệm* - Nhà sản xuất cống hộp theo tiêu chuẩn này sẽ chuẩn bị thiết bị và nhân lực để thực hiện các thí nghiệm yêu cầu.

11 SAI SỐ CHO PHÉP

- 11.1 *Kích thước bên trong* - Nhà sản xuất cống hộp sẽ sản xuất thiết bị hiện hành có chiều cao và chiều rộng với sai số theo mm và kiểm tra rằng nó nằm trong các giới hạn quy định ở Bảng 4. Các kích thước bên trong không sai lệch quá 1% với kích thước của nhà sản xuất đưa ra.
- 11.2 *Chiều dày của bản và của tường cống* - Chiều dày của bản và của tường cống không nhỏ hơn so với quy định 5% hoặc 5 mm, chọn giá trị lớn hơn. Chiều dày lớn hơn quy định trong thiết kế không phải là lý do để loại bỏ.
- 11.3 *Chiều dài của các mặt đối diện* - Sai số theo chiều dài khi đặt của các mặt đối diện của cống hộp không lớn hơn 10 mm/m của chiều rộng bên trong, với các cống có chiều rộng bên trong nhỏ hơn hoặc bằng 2100-mm sai số số lớn nhất là 16 mm, với các cống có chiều rộng bên trong lớn hơn 2100-mm sai số số lớn nhất là 19 mm, ngoài ra các đầu cống vát dùng để đặt trên đường cong được lấy theo quy định của chủ đầu tư.
- 11.4 *Chiều dài của đốt cống* - Sai số chiều dài của đốt cống không lớn hơn 10 mm/m dài với sai số lớn nhất là 13 mm với bất kỳ đốt cống hộp nào.

Bảng 4 - Các sai số cho phép của kích thước bên trong (chiều rộng hoặc chiều cao cống)

Kích thước thiết kế, mm	Sai số cho phép của kích thước bên trong, mm	
	min	max
600	600	620
900	900	920
1200	1200	1230
1500	1500	1540
1800	1810	1850
2100	2110	2160
2400	2410	2460
2700	2710	2770
3000	3020	3080
3300	3320	3390
3600	3620	3690

- 11.5 *Vị trí đặt cốt thép* - Sai số lớn nhất trong đặt cốt thép với bản và tường cống dày bằng hoặc nhỏ hơn 130 mm là ± 10 mm, với bản và tường cống dày lớn hơn 130 mm là ± 13 mm. Không cho phép lớp phủ cốt thép nhỏ hơn 16 mm, khi đo từ bề mặt bên trong hoặc bề mặt bên ngoài. Giới hạn lớp phủ nhỏ nhất không áp dụng với bề mặt tại mối nối.
- 11.6 *Diện tích cốt thép* - Diện tích cốt thép là diện tích thép thiết kế theo quy định ở Bảng 1, 2, hoặc 3. Diện tích thép lớn hơn quy định không phải là lý do để loại bỏ. Sai số cho

phép của đường kính sợi thép trong lưới thép thành phẩm phù hợp với sai số của sợi thép trước khi chế tạo theo Tiêu chuẩn M 32M/M 32 hoặc M 225M/M 225.

12 SỬA CHỮA

- 12.1 Cống hộp có thể được sửa chữa, nếu cần, do sản xuất chưa hoàn thiện hoặc hư hỏng do vận chuyển và có thể được nghiệm thu nếu cống hộp được sửa chữa đảm bảo các yêu cầu quy định của tiêu chuẩn này, theo quyết định của chủ đầu tư.

13 KIỂM TRA

- 13.1 Chủ đầu tư có trách nhiệm kiểm tra chất lượng của vật liệu, quá trình sản xuất, và cống hộp thành phẩm.

14 LOẠI BỎ

- 14.1 Cống hộp sẽ bị loại bỏ nếu không đạt 1 trong các yêu cầu của tiêu chuẩn này. Các đoạn cống hộp đơn sẽ bị loại bỏ dưới các lý do sau đây:
- 14.1.1 Vỡ hoặc nứt tường cống, trừ khi vết nứt không sâu quá ở mỗi nối.
- 14.1.2 Sai sót trong quá trình trộn và bảo dưỡng cống, không phù hợp với Mục 9.1, hoặc có những vết rỗ ảnh hưởng đến sự làm việc của cống.
- 14.1.3 Đầu cống hộp không bình thường và không thẳng góc với đường tim của cống, vượt quá các sai số quy định, từ đầu cống cong theo quy định.
- 14.1.4 Đầu cống bị hỏng, sự hư hỏng này làm ảnh hưởng đến chất lượng của mối nối.

15 ĐÁNH DẤU

- 15.1 Các thông tin sau phải được ghi lên cống hộp một cách rõ ràng, bằng sơn chống thấm, hoặc bằng các biện pháp phù hợp khác:
- 15.1.1 Chiều rộng, chiều cao cống hộp, số hiệu bảng thiết kế, chiều cao đất đắp nhỏ nhất và lớn nhất, số hiệu tiêu chuẩn thiết kế;
- 15.1.2 Ngày sản xuất;
- 15.1.3 Tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất; và
- 15.1.4 Các đoạn cống phải được định danh một cách rõ ràng ở cả mặt trong và mặt ngoài trong quá trình sản xuất sao cho định danh ghi ở mặt trên có thể hiện rõ ngay sau khi tháo bỏ ván khuôn. Và, dòng chữ "mặt trên cống" phải được ghi bằng sơn chống thấm ở bên trong mặt trên của cống.

16 CÁC TỪ KHÓA

- 16.1 Cống hộp bê tông đúc sẵn; cống.

PHỤ LỤC

(Thông tin không bắt buộc)

X1. TIÊU CHÍ THIẾT KẾ ĐƯỢC SỬ DỤNG ĐỂ LẬP RA BẢNG 1, 2, VÀ 3

X1.1 Các giả thiết về móng và đất đắp:

X1.1.1 Móng được giả thiết là móng mềm, phân bố đều theo chiều rộng ở phía dưới của cống hộp.

X1.1.2 Tải trọng đất đắp và diện tích cốt thép thiết kế dựa trên khối lượng của cột đất đắp trên chiều rộng của cống hộp.

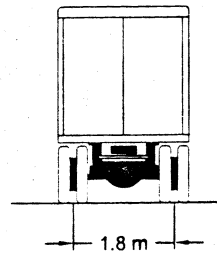
X1.1.3 Tham khảo Phụ lục X2 về các trường hợp móng và đất đắp khác.

X1.2 Các tiêu chí về tải trọng:

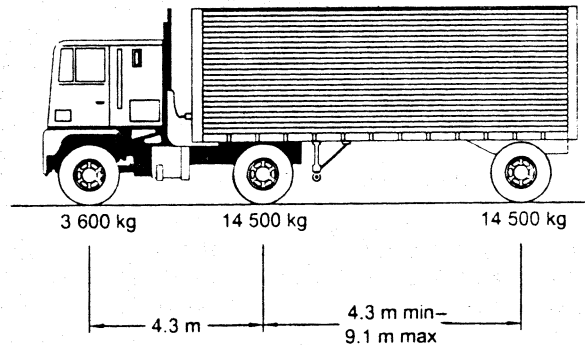
X1.2.1 Tải trọng thiết kế được lấy dựa trên *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ* của AASHTO, xuất bản lần thứ 13, năm 1973.

X1.2.2 Hoạt tải dùng để thiết kế cho Bảng 1 là tải trọng bánh xe tải H20 được định nghĩa trong tiêu chuẩn của AASHTO. Hoạt tải dùng để thiết kế cho Bảng 2 cũng là tải trọng xe tải H20, hoặc hoạt tải 2 trục được định nghĩa ở Phòng Thương mại Mỹ, Báo cáo của Cục đường bộ công cộng 22-40, ngày 22 tháng 4 năm 1957, chọn hoạt tải đòi hỏi cường độ thiết kế yêu cầu cao hơn. Sự phân bố của tải trọng bánh xe tải qua đất đắp lấy theo Mục 1.3.3 trong tiêu chuẩn AASHTO. Tải trọng đất thiết kế cho Bảng 1, 2, và 3 là khối lượng cột đất có chiều rộng bằng chiều rộng bên ngoài của cống hộp và có chiều cao bằng chiều dày của đất đắp phía trên của cống hộp. Tải trọng đất được lấy theo Mục 1.2.2 (A) của *Tiêu chuẩn kỹ thuật của cầu trên đường bộ* của AASHTO trong trường hợp thông thường với cống hộp đặt trên móng "mềm". Tiêu chuẩn AASHTO định nghĩa móng "cứng" là "móng đá hoặc móng cọc" và yêu cầu sử dụng công thức Iowa trong trường hợp này. Xem Phụ lục X2 với phương pháp thay đổi thiết kế của Bảng 1, 2, và 3 với tải trọng đất biết trước, hoặc tải trọng đất cộng với tải trọng tác dụng trên đất phân bố đều, lớn hơn (hoặc nhỏ hơn) khối lượng của cột đất tác dụng trên chiều rộng bên ngoài của cống hộp.

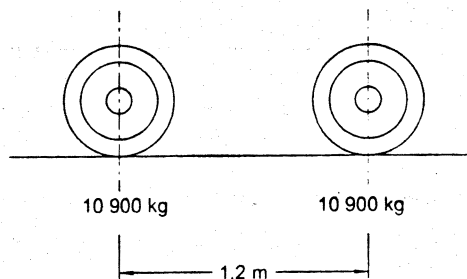
Khoảng cách giữa các bánh xe của hoạt tải HS20 và hoạt tải 2 trục



Hoạt tải HS20



Hoạt tải 2 trục



Hình X1.1 - Tải trọng trục dùng để thiết kế cống hộp tiêu chuẩn

X1.2.3 Mục 1.2.2 của Tiêu chuẩn AASHTO dùng cho thiết kế kết cấu chôn dưới đất, như cống hộp, với 70% khối lượng đất tác dụng trực tiếp trên chiều rộng bên ngoài của cống hộp. Mặt khác, theo lý thuyết của Marston-Spangler về tải trọng đất trên cống chôn dưới đất thì tổng tải trọng đất sẽ lớn hơn khối lượng đất tác dụng trực tiếp trên kết cấu trong trường hợp lấp đặt theo kiểu "đắp thuận", và nhỏ hơn khối lượng đất trực tiếp trên cống khi được lấp đặt theo kiểu "đào hở", kiểu "đắp nghịch", và kiểu "đào hở mở rộng". Qua xem xét một số điều kiện lấp đặt khác nhau, có thể lấy ứng suất trong cốt thép cao hơn theo phương pháp cường độ thiết kế cực hạn (xem Mục X1.2), và cho phép giảm 30% khối lượng tải trọng đất theo Mục 1.2.2 của Tiêu chuẩn AASHTO nếu không dùng cách thiết kế bằng tra bảng. Phương pháp thiết kế sửa đổi với tải trọng đất biết trước khác với "tải trọng đất tiêu chuẩn" được mô tả ở trên, được thể hiện ở Phụ lục X2.

X1.2.4 Áp lực ngang của đất do khối lượng đất phía trên và sát cống hộp được lấy một giá trị ít nhất bằng 0.25 lần áp lực thẳng đứng, bổ sung áp lực ngang này khi xác định diện tích cốt thép nếu diện tích cốt thép này dùng để chịu áp lực ngang. Trong Bảng 1 và 2,

áp lực ngang bổ sung được lấy bằng pascal/m^2 do tải trọng bánh xe tải truyền xuống đất, bằng 15 chia cho chiều sâu đất đắp theo mét và cộng vào khi xác định diện tích cốt thép với công hợp có diện tích cốt thép dùng để chịu áp lực ngang.

X1.3 Các phương pháp phân tích:

X1.3.1 Kết cấu chịu tác dụng của tải trọng như mô tả ở X1.2 được xác định dựa trên phương pháp phân tích kết cấu đàn hồi. Mô men, lực cắt, và lực đẩy thiết kế được xác định bằng phân tích máy tính sử dụng phương pháp ma trận độ cứng, và thiết kế dựa trên giá trị cường độ lớn nhất ở mặt cắt tiêu chuẩn với các trường hợp tổ hợp tải trọng thiết kế.

X1.4 Phương pháp thiết kế:

X1.4.1 Chiều cao đất đắp, chiều dày tường cống, và diện tích cốt thép thiết kế được xác định dựa trên phương pháp phân tích kết cấu đàn hồi và phương pháp cường độ giới hạn của bê tông cốt thép trong Quy chuẩn xây dựng ACI 1971 (ACI 318-71)³. Diện tích cốt thép được xác định dựa trên cường độ kéo uốn giới hạn. Diện tích cốt thép, kích cỡ, và bước của cốt thép viền được tính toán với giới hạn chiều rộng vết nứt lớn nhất tới 0.3 mm dưới tác dụng của tải trọng thiết kế. Kiểm soát vết nứt với lưới cốt thép hàn ở bảng thiết kế là dựa trên kết quả nghiên cứu của Lloyd, Rejali, và Kesler⁴ của trường đại học Illinois, nó tốt hơn việc kiểm soát vết nứt được sử dụng trong Tiêu chuẩn ACI 318-71. Bởi vì, thấy rằng các giả thiết được sử dụng trong kiểm soát vết nứt của Tiêu chuẩn ACI 318-71 có thể cho kết quả thiết kế không phù hợp với kết cấu mỏng như bản. Tiêu chuẩn thiết kế này không quy định biện pháp thi công trong trường hợp có áp lực nước bên ngoài. Hơn nữa, biện pháp thi công có áp lực nước bên ngoài cao có thể cần cốt thép đứng cho mặt tường cống. Lloyd, Rejali, và Kesler khuyên rằng công thức kiểm soát vết nứt được phát triển cho thanh cốt thép gờ có thể được sử dụng cho cả lưới cốt thép hàn trơn và lưới cốt thép hàn có gờ.

X1.4.2 Lưu ý rằng một số công hợp thiết kế trong các bảng có diện tích cốt thép yêu cầu với ký hiệu "D" dùng để thể hiện đó là diện tích cốt thép thực hành nhỏ nhất. Trong trường hợp đó, do diện tích cốt thép tính toán theo tải trọng thiết kế có giá trị nhỏ hơn diện tích cốt thép nhỏ nhất dùng cho bản theo quy định trong Tiêu chuẩn AASHTO là 0.002bt (hàm lượng cốt thép), vì thế lấy diện tích cốt thép nhỏ nhất này để thể hiện trong bảng.

X1.4.3 Các tiêu chí sử dụng để lập số liệu cho Bảng 1, 2, và 3, tham khảo Bảng X1.1.

X1.4.4 Chiều cao đất đắp lớn nhất trong các bảng được xác định dựa trên cường độ chịu cắt của công hợp khi không sử dụng cốt thép chống cắt, dựa theo Mục 11.2.1, 11.2.2, và 11.4.1 của ACI 318-71, và bằng "khối lượng tiêu chuẩn" của cột đất tác dụng trên công hợp. tải Để xác định tải trọng lớn nhất có thể tác dụng trên công hợp tiêu chuẩn, xem Bảng X1.2 với. Các tải trọng này có thể sử dụng để xác định chiều cao đất đắp lớn nhất, khi chiều cao đất đắp biết trước lớn hơn (hoặc nhỏ hơn) trên "khối lượng tiêu chuẩn" của đất đắp.

X1.5 Thi công công nhiều khoang:

X1.5.1 Các thiết kế ở đây áp dụng cho cống hộp đơn bê tông cốt thép. Chúng có thể được sử dụng để trong trường hợp thi công cống nhiều khoang nếu phần tiếp xúc giữa các bề mặt của khoang cống được xử lý tốt. Đầm đất đắp chặt dạng hạt, hoặc phun vữa giữa các khối sẽ tạo ra sự chịu lực tốt.

Bảng X1.1 - Các tiêu chí sử dụng ở Bảng 1, 2, và 3

<p><i>Tính chất vật liệu:</i> Lưới thép hàn, giới hạn chảy nhỏ nhất yêu cầu</p>		445 MPa	<p><i>Dữ liệu tải trọng:</i> Lực xung kích (thay đổi theo chiều sâu) (xem Tiêu chuẩn thiết kế cầu AASHTO 1969)</p>		0 đến 20%
<p>Bê tông, cường độ chịu nén nhỏ nhất yêu cầu</p>		35 MPa	<p>Áp lực bên trong phân bố đều</p>		0.0
<p><i>Dữ liệu đất:</i> Khối lượng đơn vị</p>		1920 kg/m ³	<p>Chiều sâu của nước trong cống hộp</p>		bằng chiều cao bên trong cống
<p>Hệ số áp lực ngang so với áp lực thẳng đứng của đất</p>		0.25 đến 0.50	<p>Áp lực nước ngầm bên ngoài</p>		0.0
<p>Áp lực bên ngoài bổ sung do tải trọng bánh xe gây ra</p>		33.5 ÷ H, kPa, trong đó H là chiều cao đất đắp, m	<p><i>Kết cấu</i> Lớp bê tông bảo vệ cốt thép</p>		25 mm
<p>Mặt nước bên ngoài</p>		dưới cống ngang	<p>Chiều dày bản</p>		
<p>Hệ số khối lượng hữu hiệu</p>		1.0	<p>Chiều dày tường cống</p>		bằng chiều dày bản
<p><i>Hệ số giảm sức kháng (từ ACI 318-71):</i> Cắt</p>		0.85	<p>Kích thước gia cường</p>		kích thước thẳng đứng và ngang bằng chiều dày bản
<p>Nén dọc với uốn^a</p>		0.70 đến 0.90	<p>Cốt thép trong bản, tường, ngoài tường và góc bản</p>		0.002 bt
<p><i>Dữ liệu tải trọng:</i> Hệ số vượt tải - tĩnh tải</p>		1.5	<p>Xấp xếp cốt thép và chi tiết xem Hình 1</p>		
<p>Hệ số vượt tải - hoạt tải</p>		2.2			
<p>Tải trọng trục xe tải H20 (Bảng 1)</p>		14500 kg			
<p>Tải trọng xe 2 trục (Bảng 2)</p>		2@ 10900 kg			
<p>Không có hoạt tải (Bảng 3)</p>		-			

Bảng X1.2 - Thông tin thiết kế dùng để hiệu chỉnh diện tích cốt thép trong bảng tra

Kích thước cống hộp - Chiều rộng x Chiều cao x Chiều dày, mm	Thay đổi diện tích cốt thép cho kg/m, Thay đổi khối lượng tổng trên cống hộp		W lớn nhất, kg/m ^a	Kích thước cống hộp - Chiều rộng x Chiều cao x Chiều dày, mm	Thay đổi diện tích cốt thép cho kg/m, Thay đổi khối lượng tổng trên cống hộp		W lớn nhất, kg/m ^a
	ΔA_{s1} mm ² /m	ΔA_{s2} ΔA_{s3} mm ² /m			ΔA_{s1} mm ² /m	ΔA_{s2} ΔA_{s3} mm ² /m	
900 x 600 x 100	0.026	0.033	14100	2400 x 1200 x 200	0.034	0.034	26800
900 x 900 x 100	0.018	0.040	14000	2400 x 1500 x 200	0.030	0.038	26500
1200 x 600 x 125	0.030	0.028	18200	2400 x 1800 x 200	0.026	0.041	26200
1200 x 900 x 125	0.023	0.036	18000	2400 x 2100 x 200	0.023	0.043	29000
1200 x 1200 x 125	0.018	0.040	17900	2400 x 2400 x 200	0.021	0.046	25600
1500 x 900 x 150	0.027	0.031	22000	2700 x 1500 x 225	0.031	0.036	30200
1500 x 1200 x 150	0.021	0.036	21900	2700 x 1800 x 225	0.028	0.038	29900
1500 x 1500 x 150	0.017	0.040	21600	2700 x 2100 x 225	0.026	0.041	29500
1800 x 900 x 175	0.028	0.028	26000	2700 x 2400 x 225	0.023	0.043	29200
1800 x 1200 x 175	0.024	0.033	25700	2700 x 2700 x 225	0.021	0.044	28900
1800 x 1500 x 175	0.021	0.037	25400	3000 x 1500 x 225	0.031	0.033	33900
1800 x 1800 x 175	0.018	0.040	25200	3000 x 1800 x 250	0.028	0.036	33500
2100 x 1200 x 200	0.027	0.031	29500	3000 x 2100 x 250	0.027	0.038	33200
2100 x 1500 x 200	0.023	0.034	29200	3000 x 2400 x 250	0.024	0.040	32900
2100 x 1800 x 200	0.020	0.037	28900	3000 x 2700 x 250	0.021	0.043	32400
2100 x 2100 x 200	0.018	0.040	28700	3000 x 3000 x 250	0.020	0.044	32100

^a Khối lượng tổng cộng lớn nhất cho phép trên cống hộp dựa trên cường độ chịu cắt của cống khi không sử dụng cốt thép đai.

X2. SỬA ĐỔI THIẾT KẾ "TIÊU CHUẨN" CỦA CỐNG HỘP KHI TẢI TRỌNG ĐẤT KHÁC VỚI TẢI TRỌNG ĐẤT "TIÊU CHUẨN"

X2.1 Chiều cao của đất đắp cho ở Bảng 1, 2, và 3 lấy dựa trên "khối lượng đất đắp tiêu chuẩn" bằng khối lượng cốt đất có khối lượng đơn vị là 1920 kg/m³ và có chiều rộng bằng chiều rộng bề ngoài của cống hộp. Với một số biện pháp thi công, người kỹ sư thiết kế có thể xác định rằng với chiều cao đắp cho trên, khối lượng của đất mà cống hộp chịu lớn hơn hoặc nhỏ hơn với "khối lượng đất đắp tiêu chuẩn" dùng để tạo ra số liệu trong các bảng.

X2.1.1 Ví dụ, lý thuyết của Marston-Spangler về tải trọng của kết cấu chôn dưới đất cho thấy rằng khối lượng của đất tác dụng lên các kết cấu thi công theo kiểu "đắp thuận" lớn hơn so với khối lượng của cột đất tác dụng trực tiếp trên kết cấu trong khi khối lượng đất mà kết cấu thi công theo kiểu "đào hở", kiểu "đắp nghịch", và kiểu "đào hở mở rộng" thì nhỏ hơn so với khối lượng của cột đất thông thường. Cũng vậy, người thiết kế có thể sử dụng khối lượng đơn vị của đất lớn hơn hoặc nhỏ hơn 1920 kg/m^3 được sử dụng là "khối lượng tiêu chuẩn", hoặc có thể xét thêm tải trọng phân bố đều trên mặt đất.

X2.2 Độ tăng diện tích cốt thép được quy định ở Bảng X1.2 phụ thuộc vào kích thước mặt cắt cống hộp. Nếu do điều kiện thi công nên khối lượng đất lớn hơn hoặc nhỏ hơn "khối lượng tiêu chuẩn", người thiết kế có thể sử dụng diện tích cốt thép tăng lên này để hiệu chỉnh diện tích cốt thép tra ở Bảng 1, 2, hoặc 3. Khối lượng cột đất lớn nhất trên chiều rộng bề ngoài của cống hộp, được xác định dựa trên cường độ chịu cắt của cống khi không sử dụng cốt thép chịu cắt, được thể hiện ở Bảng X1.2. Vì vậy, với bất kỳ giá trị khối lượng đất hoặc tải trọng phân bố đều trên mặt đất, hoặc cả hai, người thiết kế có thể sử dụng Bảng 1, 2, 3, và X1.2 để xác định diện tích cốt thép yêu cầu cho các chiều cao đất khác nhau, chiều cao đất đắp cao nhất khi không sử dụng cốt thép chịu cắt, với bất kỳ cỡ cống hộp tiêu chuẩn nào trong bảng.

X2.3 Ví dụ thiết kế dưới đây mô tả cách sử dụng các bảng trên để thiết kế cống hộp chịu tải trọng đất lớn hơn "khối lượng tiêu chuẩn của đất" được sử dụng để phát triển Bảng 1, 2, và 3.

X2.3.1 Ví dụ:

X2.3.1.1 Đầu vào - Cống hộp $1800 \times 1800 \times 175 \text{ mm}$. Bảng 1 cống hộp bê tông cốt thép đúc sẵn với đất đắp 1760 kg/m^3 và khối lượng hữu hiệu của đất tác dụng lên cống hộp là 1.36 lần khối lượng cột đất tác dụng lên cống hộp thay vì đất tiêu chuẩn 1920 kg/m^3 .

X2.3.1.2 *Tim* - Diện tích cốt thép A_{s1} , A_{s2} , A_{s3} , và A_{s4} . Trong tất cả các trường hợp A_{s4} là diện tích cốt thép nhỏ nhất như mô tả ở Mục X1.4.2 và nó không thay đổi khi tải trọng thẳng đứng tăng.

X2.3.2 Giải:

X2.3.2.1 Khối lượng đơn vị hữu hiệu của đất = $1760 + 1.36 = 2400 \text{ kg/m}^3$

X2.3.2.2 Xác định sự thay đổi trong khối lượng tổng của đất trên cống theo kg/m dài:

$$W = H \times B \times w \quad (1)$$

trong đó:

W = tổng khối lượng đất trên cống, kg/m dài;

H = chiều cao đất đắp, m;

B = chiều rộng bên ngoài của cống, m;

w = khối lượng đơn vị của đất, kg/m^3 ;

W_{1920} = $4.3 \times 2.2 \times 1920 = 18200 \text{ kg/m}$;

$$W_{2400} = 4.3 \times 2.2 \times 2400 = 22700 \text{ kg/m};$$

$$W = W_{2400} - W_{1920} = 4500 \text{ kg/m}.$$

X2.3.2.3 Xác định sự thay đổi của cốt thép viên. Từ Bảng 1, với cống hộp 1800 x 1800 x 175 mm dưới đất đắp 4.3 m, ta có $A_{s1} = 360$, $A_{s2} = 680$, $A_{s3} = 700 \text{ mm}^2/\text{m}$. Từ Bảng 6, với cống hộp 1800 x 1800 x 175 mm, sự thay đổi diện tích cốt thép với $A_{s1} = 0.018$, A_{s2} và $A_{s3} = 0.040 \text{ mm}^2/\text{m}$ cho mỗi kg/m thay đổi tải trọng. Vì vậy:

$$\Delta A_{s1} = 4500 \times 0.018 = 81$$

$$\Delta A_{s2} = 4500 \times 0.040 = 180$$

$$\Delta A_{s3} = 4500 \times 0.040 = 180$$

Vì vậy, diện tích cốt thép phải là:

$$A_{s1} = 360 + 81 = 441 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{s2} = 680 + 180 = 860 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{s3} = 700 + 180 = 880 \text{ mm}^2/\text{m}$$

X2.3.2.4 Xác định nếu khối lượng tổng của đất trên cống nhỏ hơn khối lượng tổng cộng lớn nhất của đất khi không sử dụng cốt thép chịu cắt.

Từ Bảng 6, khối lượng lớn nhất cho phép = 25200 kg/m. Từ X2.3.2.2,

$$W_{2400} = 22700 \text{ kg/m}$$

Tải trọng phân bố đều tương đương xấp xỉ từ hoạt tải HS0 với chiều sâu chôn cống là 4.3m là khoảng 780 kg/m^2 hoặc tổng tải trọng là 1720 kg/m (780×2). Vì thế, tổng khối lượng trên cống hộp là 24400 kg/m ($22700 + 1720$), nhỏ hơn so với giá trị lớn nhất cho phép; vì vậy, thiết kế đảm bảo.

¹ Tiêu chuẩn và tiêu chí thiết kế dùng để phát triển phương pháp thiết kế trong tiêu chuẩn này là dưới thẩm quyền của Tiểu ban Cầu và kết cấu của AASHTO. Tương tự với Tiêu chuẩn ASTM C 507-98, ngoài ra sợi tổng hợp được sử dụng theo lựa chọn của chủ đầu tư.

² Tiêu chuẩn và tiêu chí thiết kế dùng để phát triển phương pháp thiết kế trong tiêu chuẩn này là dưới thẩm quyền của Tiểu ban Cầu và kết cấu của AASHTO. Tương tự với Tiêu chuẩn ASTM C 507-98, ngoài ra sợi tổng hợp được sử dụng theo lựa chọn của chủ đầu tư.

³ Có ở Viện Bé tông Mỹ, P.O. Box 4754, Redford Station, Detroit, MI 48219.

⁴ Lloyd, J.P., H.M.Rejali, và C.E.Kesler, "Kiểm soát vết nứt của bản kê 2 cạnh dùng lưới thép hàn có gờ". *Tạp chí của Viện Bé tông Mỹ*. PACIA, Tập 66, Số 5, Tháng 5 năm 1969.