

PHỤ LỤC 1 - BẢNG TÍNH KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG CAO TỐC ĐOẠN ĐÀ NẰNG - TAM KỲ (Phương án cơ sở)

CÁC THÔNG SỐ TÍNH TOÁN

Tải trọng trục, P = 120 kN

Đường kính vệt bánh xe, D = 36 cm

Áp lực tính toán lên mặt đường, p = 0.60 Mpa

Lớp	Vật liệu	Ei (Mpa)			Chiều dày (cm)	Rku (Mpa)	C (Mpa)	j (độ)
		Tính trượt	Tính độ võng	Tính kéo uốn				
4	Bê tông nhựa chặt loại 1 lớp trên	250	420	1800	5	2.60	0.032	26
3	Bê tông nhựa chặt loại 1 lớp dưới	300	350	1600	8	2.30		
2	CPĐD móng trên loại I (móng trên)		300		40			
1	CPĐD móng trên loại II (móng dưới)		250		40			
0	Nền đất K98		50					

1. KIỂM TRA KẾT CẤU THEO TIÊU CHUẨN ĐỘ VÕNG ĐÀN HỒI

Công thức tính:

$$E_{ch} \geq K_{cd}^{dv} \times E_{yc} = 231 \text{ Mpa}$$

Trong đó:

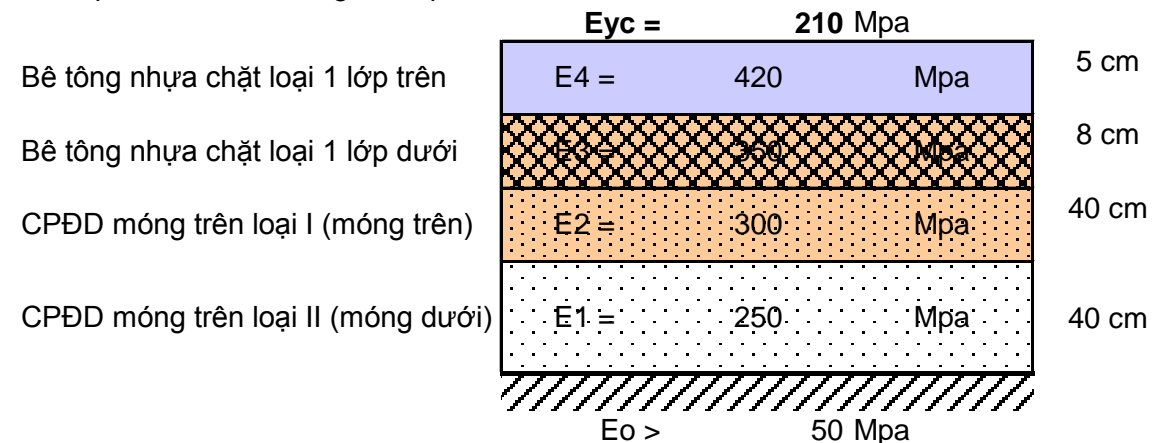
- + E_{yc} được xác định theo số trục xe 100 kN:
được xác định theo lưu lượng xe: = 210 Mpa (Trị số theo lưu lượng xe dự báo)
- + K_{cd}^{dv} được xác định theo bảng 3-2: = 1.10 (ứng với độ tin cậy 0,9 theo bảng 3-3)

+ Xác định Mô đun đàn hồi chung trên mặt kết cấu mặt đường bằng cách quy đổi các lớp kết cấu áo đường hai lớp một lần lượt từ dưới lên:

$$\frac{E_2, h_2}{E_1, h_1} \rightarrow E_{tb}, h_{tb}$$

$$\text{Với: } E_{tb} = E_1 \cdot \left[\frac{(1 + k \cdot t^{1/3})}{(1 + k)} \right]^3 \quad k = \frac{h_1}{h_2} \quad t = \frac{E_2}{E_1}$$

$$E_{ch} = 1,05 E_0 / \left[\frac{(1 - E_0 / E_1)}{\left(\sqrt{1 + 4(H/D)^2 (E_0 / E_1)^{-0.67}} \right)} + (E_0 / E_1) \right] \text{ Mpa}$$



Lop	Ei (Mpa)	t	hi (cm)	k	H' (cm)	Etb (Mpa)	D (cm)	H/D	β	Etbdc (Mpa)	Eo/Etbdc	Ech/Etbdc Hình 3-1	Ech (Mpa)
0	50												
1	250		40										
2	300	1.20	40	1.00	80	274							
3	350	1.28	8	0.10	88	281							
4	420	1.50	5	0.06	93	287	36	2.58	1.25	359	0.14		233

+ Tính toán kiểm tra đối chiếu bằng cách dùng biểu đồ H3-1 cho kết quả Ech= 244 Mpa (sai số 4%) là có thể chấp nhận được.

+ Mô đun đàn hồi chung: Ech = **233** Mpa > **231** Mpa

==> Kết cấu đủ khả năng chịu tải theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi

2. KIỂM TRA KẾT CẤU THEO TIÊU CHUẨN CHIU KÉO UỐN

Công thức kiểm tra:

$$\sigma_{ku} \leq \frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}}$$

Trong đó:

+ K_{cd}^{dv} được xác định theo bảng 3-7 = **1.10** (ứng với độ tin cậy 0,90 theo bảng 3-3)

+ Xác định Mô đun đàn hồi trên mặt các lớp vật liệu

Líp	Ei (Mpa)	t (E ₂ /E ₁)	hi cm	k (h ₂ /h ₁)	H (cm)	Etbi (Mpa)	D cm	H/D	β Bảng 3.6	Etbdc (Mpa)	Eo/Etbdc	Echm/Etbdc Hình 3-1	Echm (Mpa)
0	50												
1	250		40		40								
2	300	1.20	40	1	80	274	36	2.22	1.23	336	0.15		213
3	1600	5.83	8	0.10	88	339	36	2.44	1.24	420	0.12		254

+ Xác định ứng suất kéo uốn σ_{ku} lớn nhất phát sinh ở đáy lớp vật liệu liền khối theo công thức:

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} \times p \times k_b \quad \text{Với:} \quad \begin{aligned} p &= 0.60 \text{ Mpa} \\ K_b &= 0.85 \end{aligned}$$

+ Trong đó $\overline{\sigma_{ku}}$ được xác định theo Toán đồ Hình 3-5

2.1 Với lớp bê tông nhựa lớp trên

Ei (Mpa)	Echm (Mpa)	Ei/Echm	H/D	$\overline{\delta_{ku}}$	δ_{ku} (Mpa)
1800	254	7.10	0.14	1.70	0.867

+ Xác định cường độ chịu kéo uốn của vật liệu liên khối theo công thức:

$R_{tt}^{ku} = k_1 \times k_2 \times R_{ku}$

Trong đó $k_1 = \frac{11.11}{N_e^{0.22}} = 0.388$ Với $N_e = 4.3 \times 10^6$ (trục/làn)

$k_2 = 1.0$

-> $R_{tt}^{ku} = 1.008$ Mpa

-> $\frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}} = 0.917$ Mpa

So sánh $\delta_{ku} = 0.867$ Mpa < 0.917 Mpa

==> Lớp bê tông nhựa lớp trên đảm bảo điều kiện chịu kéo khi uốn

2.2 Với lớp bê tông nhựa lớp dưới

+ Xác định Môđun đàn hồi chung của 2 lớp bê tông nhựa: $H = h_1 + h_2 = 13$ cm $E_c = \frac{\sum E_i \times h_i}{H} = 1677$ Mpa

Ec (Mpa)	Echm (Mpa)	Ec/Ecm	H/D	$\overline{\delta_{ku}}$	δ_{ku} (Mpa)
1677	213	7.87	0.36	1.59	0.810

+ Xác định cường độ chịu kéo uốn của vật liệu liên khối theo công thức sau:

$R_{tt}^{ku} = k_1 \times k_2 \times R_{ku}$

Trong đó $k_1 = \frac{11.11}{N_e^{0.22}} = 0.388$ Với $N_e = 4.3 \times 10^6$ (trục/làn)

$$k_2 = 1.0$$

$$R_{tt}^{ku} = 0.892 \text{ Mpa}$$

$$\frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}} = 0.81 \text{ Mpa}$$

$$\text{So sánh } \delta_{ku} = 0.810 \text{ Mpa} < 0.811 \text{ Mpa}$$

==> Lớp bê tông nhựa lớp dưới đảm bảo điều kiện chịu kéo uốn

3. KIỂM TRA KẾT CẤU THEO TIÊU CHUẨN CHỊU CẮT TRƯỢT

Công thức tính

$$T_{ax} + T_{av} \leq \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}}$$

Trong đó:

$$+ K_{cd}^{tr} \text{ được xác định theo bảng 3-7} = \mathbf{0.94} \quad (\text{ứng với độ tin cậy 0,90 theo bảng 3-3})$$

+ Tính E_{tb} của hệ kết cấu

Lớp	E _{tr} (Mpa)	t	h _i (cm)	k	H' (cm)	E _{tb} ' (Mpa)	D (cm)	H/D	β	E _{tbd} c (Mpa)
0	50									
1	250		40							
2	300	1.20	40	1.00	80.00	274				
3	350	1.28	8	0.10	88.00	281	36			
4	420	1.50	5	0.06	93.00	287	36	2.58	1.25	359

+ Xác định ứng suất cắt:

$$T = T_{ax} + T_{av}$$

E _{tbd} c (Mpa)	E _o (Mpa)	E _i /E _{ch} m	H/D	T _{ax} /p H3-3	T _{ax} (Mpa)	T _{av} H3-4	T (Mpa)
359	50	7.17	2.82	0.008	0.0048	-0.0027	0.002

+ Xác định C_{tt}

$$C_{tt} = C \times k_1 \times k_2 \times k_3 = 0.019 \text{ Mpa}$$

Trong đó:

$$k_1 = 0.6$$

$$k_2 = 0.65$$

$$k_3 = 1.5$$

$$\Rightarrow \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}} = 0.020$$

$$T = T_{ax} + T_{av} = 0.002 \text{ Mpa} < 0.020 \text{ Mpa}$$

\Rightarrow Nền đất bảo đảm điều kiện chống trượt