

Задачи

● **Задача 1.** Определить ширину колеи, возвышение наружного рельса h , длину переходной кривой l_0 , ее параметр C , угол поворота переходной кривой φ_0 , вид переходной кривой и полную длину кривой $L_{кр}$.

Ответ.

1.1. Ширина колеи в кривых зависит от радиуса

Радиус, м

$$R \geq 350$$

$$R = 349 - 300$$

$$R \leq 299$$

Ширина колеи, мм

$$S = 1520 \begin{matrix} +8(10) \\ -4 \end{matrix}$$

$$S = 1530 \begin{matrix} +8(10) \\ -4 \end{matrix}$$

$$S = 1520 \begin{matrix} +6(8,10) \\ -4 \end{matrix}$$

При ширине колеи 1535 мм допуск +8 применяется в диапазоне скоростей 50 – 60 км/ч. При скорости менее 50 км/ч допуск + 10 мм.

Согласно ПТЭ

$$S_{\max} = 1548 \text{ мм}; S_{\min} = 1512 \text{ мм}.$$

● 1.2. Возвышение наружного рельса в кривой зависит от скорости движения поездов, радиуса кривой и возвышения наружного рельса.

Определяется по формулам в зависимости от величины непогашенного поперечного ускорения

$$\alpha_{\text{н}} = \frac{v^2}{R} - g \frac{h}{S_0},$$

где v – скорость движения поезда; R – радиус кривой; g – ускорение земного притяжения; S_0 – расстояние между осями рельсов.

При $v \rightarrow$ км/ч; $h \rightarrow$ мм; $g = 9,81$ м/с²; $S_0 = 1600$ мм

$$\alpha_{\text{н}} = \frac{v^2}{13R} - 0,0061h.$$

При $\alpha_{\text{н}} = 0$

$$h = 12,5 \frac{v_{\text{ср}}^2}{R}.$$

где $v_{\text{ср}}$ – средняя скорость движения поездов.

- При $\alpha_H = 0,7 \text{ м/с}^2$

$$h = 12,5 \frac{v_{\max \text{ п}}^2}{R} - 115.$$

При $\alpha_H = 0,3 \text{ м/с}^2$

$$h = 12,5 \frac{v_{\max \text{ г}}^2}{R} - 50$$

здесь $v_{\max \text{ п}}$ и $v_{\max \text{ г}}$ - максимальные скорости движения пассажирских и грузовых поездов.

Принимается h_0 большее из трех значений и округляется с точностью до 5 мм.

Радиус должен быть не менее 20 мм и не более 140 мм.

- 1.3. Длина переходной кривой определяется по формуле

$$l_0 = \frac{h_0}{i},$$

где i – уклон отвода возвышения наружного рельса. Задан или принимается по таблице ТУ.

- 1.4. Параметр переходной кривой определяется по формуле

$$C = R l_0$$

- 1.5. Вид переходной кривой определяется по критерию

$$R \geq 1,602 C^{5/9}$$

Если требование выполняется, принимают кубическую параболу

$$x = l_x; y = \frac{x^3}{6C}$$

- 1.6. Угол поворота трассы в пределах переходной кривой определяют по формуле

$$\varphi_0 = \frac{l_0}{2R}$$

- 1.7. Полная длина кривой определяется по формуле

$$L_{\text{кр}} = 2l_0 + (\beta - 2\varphi_0)R$$

где β – угол поворота трассы.

● **Задача 2.** Определить допускаемую скорость движения пассажирских и грузовых поездов в кривой радиусом R , возвышением наружного рельса h и уклоном отвода возвышения наружного рельса i .

Ответ.

2.1. Допускаемые скорости движения пассажирских и грузовых поездов определяются из условия непревышения величины непогашенного ускорения

$$\alpha_H = \frac{v^2}{13R} - 0,0061h.$$

Для пассажирских поездов $\alpha_H = 0,7 \text{ м/с}^2$

$$v_{\text{max п}} = \sqrt{\frac{h + 115}{12,5}} R$$

Для грузовых поездов

$$v_{\text{max г}} = \sqrt{\frac{h + 50}{12,5}} R$$

- 2.2. Непревышение крутизны отвода возвышения наружного рельса проверяется по формуле нарастания непогашенного ускорения

$$\psi = \frac{\alpha_n v_{max}}{l_0} \leq 0,6 \text{ м/с}^2$$

● **Задача 3.** Определить радиус переходной кривой и радиус кривизны острьяка стрелочного перевода, если допускаемая величина центробежного ускорения $\gamma_0 = 0,5 \text{ м/с}^2$, а величина внезапно возникшего ускорения при изменении кривизны радиуса j_0 при максимальной скорости движения на боковой путь $v_{\text{max б}}$. Определить марку крестовины, если величина крестовинного угла α .

Ответ.

3.1. Радиус переходной кривой определяется по формуле

$$R \geq \frac{v_{\text{max б}}^2}{\gamma_0}$$

3.2. Радиус кривизны острьяка в зоне возможных ударов гребней колес определяется по формуле

$$R_0 \geq \frac{v_{\text{max б}}^2}{j_0}$$

- 3.3. Марка крестовины определяется из зависимостей

$$M = \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{N};$$

$$N = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}.$$

Угол α задан.

3.4. Расстояние от центра перевода до продольного столбика определяется по формуле

$$\lambda_0 = 4100N.$$