

Проектирование коробовых кривых на пересечениях автомобильных дорог

Кононова Е.И., Борис В.

Белорусский национальный технический университет

Кромки проезжей части простых и канализированных пересечений сопрягаются круговыми, переходными совместно с круговыми и коробовыми кривыми. Траектория движения автомобиля, поворачивающего направо, включает участок замедления перед поворотом и участок увеличения скорости движения (разгона) после поворота направо, чему наиболее соответствует коробовая кривая.

Коробовая кривая состоит из трех отрезков круговых кривых. Средняя кривая имеет нормируемый радиус R_2 , начальная кривая проектируется радиусом $R_1=2 \cdot R_2$, конечная кривая имеет радиус $R_3=3 \cdot R_2$. В зарубежной практике принимается величина центрального угла начальной кривой $\alpha_1=15^\circ$, конечной кривой $\alpha_3=20^\circ$. Средняя кривая занимает оставшуюся величину α_2 .

Задачей проектирования коробовой кривой является определение величины тангенсов на входе $T_{\text{вх}}$ и на выходе $T_{\text{вых}}$ для двух случаев угла пересечения дорог: $\varphi \leq 90^\circ$ и $\varphi > 90^\circ$.

В данной работе были рассмотрены схемы коробовой кривой в виде касательных к началу и концу каждой из трех круговых кривых, вычислены тангенсы T_1 , T_2 и T_3 каждой круговой кривой:

$$T_1 = R_1 \cdot \tan\left(\frac{\alpha_1}{2}\right); T_2 = R_2 \cdot \tan\left[\frac{(\varphi - \alpha_1 - \alpha_3)}{2}\right]; T_3 = R_3 \cdot \tan\left(\frac{\alpha_3}{2}\right) \quad (1)$$

На основании рассмотренных ломанных к коробовой кривой получены расчетные зависимости для определения тангенсов на входе и на выходе.

В случае $\varphi \leq 90^\circ$ $T_{\text{вх}}$ и $T_{\text{вых}}$ определяются по следующим формулам:

$$T_{\text{вх}} = T_1 + (T_1 + T_2) \cdot \cos \alpha_1 + S_2 \cdot \sin \varphi - (S_1 - S_2 \cdot \cos \varphi) \cdot \cot \varphi \quad (2)$$

$$T_{\text{вых}} = T_3 + (T_2 + T_3) \cdot \cos \alpha_3 + (S_1 - S_2 \cdot \cos \varphi) \cdot \sin \varphi \quad (3)$$

В случае $\varphi > 90^\circ$ $T_{\text{вх}}$ и $T_{\text{вых}}$ вычисляются по следующим формулам:

$$T_{\text{вх}} = T_1 + (T_1 + T_2) \cdot \cos \alpha_1 + S_2 / \sin(180 - \varphi) + S_1 \cdot \cot(180 - \varphi) \quad (4)$$

$$T_{\text{вых}} = T_3 + (T_2 + T_3) \cdot \cos \alpha_3 + S_1 / \sin(180 - \varphi) + S_1 \cdot \cot(180 - \varphi) \quad (5)$$

В выражениях (2) - (5) величины S_1 и S_2 определяются по формулам:

$$S_1 = (T_1 + T_2) \cdot \sin \alpha_1; \quad S_2 = (T_2 + T_3) \cdot \sin \alpha_3; \quad (6)$$

При разбивке коробовой кривой начало и конец коробовой кривой определяют по величине тангенсов $T_{\text{вх}}$ и $T_{\text{вых}}$. Положение начальной и конечной круговых кривых определяют методом прямоугольных координат. Среднюю кривую разбивают от хорды, соединяющей конец начальной и начало конечной круговой кривой.