

## МАТЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ УГЛА ПОВОРОТА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

*Мельникова Анастасия Евгеньевна, студентка 2-го курса кафедры  
«Автомобильные дороги»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Готина Л.Н., преподаватель)*

Планирование автомобильных дорог – учебная дисциплина, которая изучает основы технико-экономического доказательства генеральных размеров всех сооружений дорог на основе внешнего учета их хозяйственного значения, природных условий, требования активности и безопасности автомобильных транспортировок, приём выбора направления дороги на окрестности и создание проекта ее строительства. Автомобильная дорога, как блок инженерных построек, включает земляное полотно, дорожное покрытие, мосты, путепроводы, механизированный актив организации дорожного движения, техническое спецоборудование и обустройство, защитные объекты, а также расположенные на ней сооружения дорожного сервиса. Планирование трасс автомобильных дорог являет собой один из весьма ответственных этапов планирования, фактически в большинстве определяет приведенные затраты, строительную стоимость, транспортно-эксплуатационные расходы, показатели удобства и безопасность движения, а также степень вредного влияния дороги на окружающую среду. В зависимости от категории дороги и условий рельефа окрестности, закругления на автомобильных дорогах бывают:

- состоящее из круговой кривой;
- клотоидное;
- серпантины.

В данной статье мы рассмотрим закругление серпантины.

При трассировании дорог в горном районе широко применяется закругление в виде серпантины. Серпантина – это кривая, описанная с внешней стороны угла поворота между двумя ее направлениями, сходящимися под острым углом. Серпантины описываются применением кривых минимальных радиусов, большими углами поворота трассы и сильным её увеличением, что предсказывает снижение скоростей и безопасности движения.



Подстановка выражения (6) в (5) приведет к следующей зависимости:

$$\frac{2tg\frac{\beta}{2}}{1-tg^2\frac{\beta}{2}} = \frac{R}{m+rtg\frac{\beta}{2}} \quad (7)$$

Полученное квадратное уравнение решается следующим образом:

$$tg\frac{\beta}{2} = \frac{-m+\sqrt{m^2+(2r+R)r}}{2r+R} \quad (8)$$

Вычислив угол  $\beta$  и зная величину  $r$  вспомогательной кривой, определяются элементы вспомогательной кривой:  $K_0$ ,  $T$ ,  $B$ .

Из треугольника  $OAE$  находится расстояние от вершины  $A$  вспомогательной кривой до центра  $O$  основной кривой:

$$OA = d = \frac{R}{\sin\beta} \quad (9)$$

Полная длина серпантина

$$S = 2(K_0 + m) + K \quad (10)$$

где  $K$  – длина основной кривой, м,

Угол основной кривой

$$\gamma = 360 - \alpha - 2(90 - \beta) \quad (11)$$

Пикетное положение основных точек закругления: начала закругления (НЗ), начало основной кривой (НКО), конец основной кривой (ККО) и конец закругления (КЗ) определяется по формулам:

$$\text{пк НЗ} = \text{пк ВУП} - d - T;$$

$$\text{пк НКО} = \text{пк НЗ} + K_0 + m;$$

$$\text{пк ККО} = \text{пк НЗ} + K_0 + m;$$

$$\text{пк ККО} = \text{пк 31} + 61,72 + 194,60 = \text{пк 33} + 56,32.$$

$$\text{пк КЗ} = \text{пк 33} + 56,32 + 10,00 + 30,37 = \text{пк 33} + 96,69.$$

Литература:

1. Проектирование автомобильных дорог, Г. В. Ахраменко, Е. А. Темников.
2. Основы проектирования автомобильных дорог, И. К. Яцевич, Е. И. Кононова.