

ИЗЫСКАНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИССЛЕДОВАНИЯ



625.11

К вопросу проектирования уширения междупутья в кривой

Проф. Б. В. ЯКОВЛЕВ, инж. И. П. КОРЖЕНЕВИЧ (ДИИТ)

Проектирование габаритного уширения междупутья в кривой в тех случаях, когда второй путь расположен с наружной стороны, представляет некоторую сложность.

Проще всего в этом случае проектировать переходную кривую второго пути меньшей длины. Однако зачастую это ведет к нарушениям норм СНиП либо вообще невозможно (при короткой переходной кривой существующего внутреннего пути и большом расчетном габаритном уширении). Есть еще одна возможность: удлинить переходную кривую существующего пути, но при этом неизбежны двусторонние присыпки земляного полотна, поэтому к такому решению приходится прибегать лишь в крайних случаях.

Ограничены, как показала практика, и возможности применения метода, предложенного Д. Г. Головановым¹.

Новый подход к решению этой сложной задачи предложен в методе, разработанном в ДИИТе, в соответствии с которым рекомендуется устраивать две дополнительные кривые на подходах к основной кривой с незначительным ее удлинением. Принципиальная схема показана на рисунке, где введены следующие обозначения: M_1, M_2 — ширина междупутья соответственно на прямой и в кривой; $R_{вн}$ и $R_{нв}$, $l_{вн}$ и $l_{нв}$, $\rho_{вн}$ и $\rho_{нв}$ — радиусы, длины переходных кривых и их сдвиги соответственно для внутреннего и наружного путей (на рисунке не показаны);

$$M_1 = M + a; M_2 = M + a_0; a_0 = a + \rho_{нв} - \rho_{вн}; R_{нв} = R_{вн} + M_2.$$

От точки A_1 (начало круговой кривой существующего пути без учета сдвига от переходной кривой) на расстоянии M_2 по перпендикуляру к тангенсу существующей кривой находят соответствующую точку F_1 круговой кривой наружного второго пути. Из общего центра радиусом $R_{нв}$ описывают через точку F_1 concentрическую кривую второго пути и продолжают ее влево, вводя дополнительный угол α_1 .

На подходе к основной устраивают дополнительную обратную кривую NN_1 с вершиной в точке C . Эта кривая и прямая вставка N_1G обеспечивают плавное сопряжение.

Схема симметрична по биссектрисе угла поворота существующей кривой. Введением двух дополнительных кривых большого радиуса обеспечено габаритное уширение любой величины без досыпок земляного полотна со стороны существующего пути.

Радиус, м	Значения L_p , м, при l_n , м		
	60	100	140
3000	33,21	32,45	31,97
	31,64	31,24	30,99
2000	40,60	38,35	36,85
	32,58	31,96	31,58
1500	42,96	40,33	38,53
	33,89	32,98	32,40
1000	45,61	42,60	40,48
	37,68	36,00	34,90
700	45,13	42,21	40,17
	38,06	36,32	35,17
500	45,54	42,59	40,51
	38,83	36,96	35,71
400	45,79	42,82	40,71
	39,75	37,72	36,35

Примечание. В числителе приведены значения для случая, когда возвышение наружного рельса внешнего пути превышает аналогичный показатель внутреннего пути; в знаменателе — для всех остальных случаев.

Ввиду симметрии, рассмотрим устройство дополнительной кривой только с одной стороны. Величину угла α_1 , определяют по формуле

$$\alpha_1 = 2 \arctg \frac{-b + \sqrt{b^2 + [2(4000 + R_{нв}) - a_0] a_0}}{2(4000 + R_{нв}) - a_0}$$

Здесь 4000 — радиус дополнительной кривой NN_1 ,

$$b = d_{пр} + 0,5l_{нв}$$

$d_{пр}$, $l_{нв}$ — длины соответственно прямой вставки и переходной кривой наружного пути.

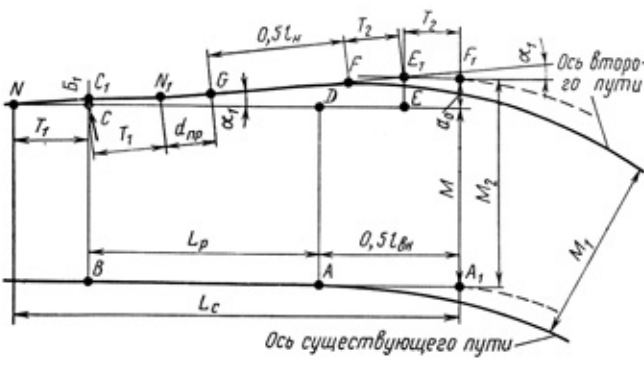
Длину переустройства участка L_c определяют по формуле

$$L_c = T_1 + T_2 + (T_1 + T_2 + b) \cos \alpha_1,$$

где T_1, T_2 — тангенсы соответственно кривых NN_1 и FF_1 .

При разбивке габаритного уширения междупутья от точки A начала переходной кривой существующего внутреннего пути по его оси откладывают значение $L_0 = L_c - T_1 - 0,5l_{вн}$, где $l_{вн}$ — длина переходной кривой внутреннего пути. Из полученной точки B и точки A восстанавливают перпендикуляры, отмеряя на них величину междупутья на прямой (точки D и C). В направлении CD от точки D откладывают значение $0,5l_{вн} - T_2$ и получают точку E , от которой на расстоянии a_0 по нормали находится точка E_1 . От нее в направлении точки C на расстоянии T_2 отмечают точку F , а на расстоянии $0,5l_{нв} + T_2$ — точку G .

¹ Проектирование вторых путей / Под ред. Г. З. Вермана, А. П. Володина. М., Транспорт, 1970. 167 с.



Далее устанавливают местонахождение точек N и N_1 (на расстоянии T_1 от точки C), а по известному значению биссектрисы B_1 кривой NN_1 , засекают точку C_1 . Через полученные точки N, C_1, N_1, G пройдет второй путь. Начиная от точки G переходную кривую разбивают по координатам от прямой GF традиционными методами. В пределах круговых кривых ось второго пути располагается от оси существующего на расстоянии уширенного междупутья M_1 .

Выполнение расчетов по методу ДИИТа не вызывает затруднений. В производственных условиях разбивку можно вести без теодолита по известным величинам L_p, T_1, T_2 и B_1 . Значительное облегчение проектировщикам и строителям окажут специальные таблицы для определения величин L_p, T_1, T_2 и B_1 при различных значениях R_n и l_n . Примером может служить приведенная таблица значений L_p , данные которой получены при условии $d_{np} = 30$ м, $l_n = l_{вн}$, $\rho_n = \rho_{вн}$.

Такие таблицы могут быть заранее составлены в проектных институтах и в службах пути отделений дорог.

Устройство габаритного уширения междупутья в кривых при наружном расположении второго пути по методу ДИИТа обеспечивает все необходимые требования по плавности движения. Одновременно с этим сокращаются объемы работ по отсыпке земляного полотна.