

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИВЕДЕНИЯ КРИВЫХ В ПРОЕКТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

*А. Б. КАПИТОНЕЦ, В. А. СОЛОМОНОВ, М. А. КРАСНОВ*  
*Белорусская железная дорога, г. Минск*

*В. В. РОМАНЕНКО*  
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В процессе эксплуатации пути для выполнения рихтовочных работ применяются выправочные машины, которые с целью экономии времени в «окна» работают без предварительных измерительных поездок и определения сдвижек в фиксированных точках. После подобных выправок путь на всех направлениях часто бывает «зарихтован», и, как следствие, параметры плана по проекту сильно отличаются от фактического положения. Одним из условий приемки пути после ремонта является приведение кривых в проектное положение, однако не всегда получается этого достигнуть [1]. Для выявления факторов, которые могут ограничить возможность приведения кривой в проектное положение рассмотрим три криволинейных участка.

На участке *Степянка – Минск-Восточный* расположена в I главном пути трехпутного участка однорядная кривая.

Анализ геометрического положения фактической и проектной кривых, согласно технической документации дистанции пути, показал:

- несовпадение начала (НК) и конца (КК) фактической и проектной кривых составляет 4 м (НК<sub>ф</sub> отстает от НК<sub>пр</sub>) и 5 м (КК<sub>ф</sub> отстает от КК<sub>пр</sub>) соответственно;
- разница длин фактической и проектной кривых составляет 1 м;
- несовпадение начала (НКК) и конца (ККК) фактической и проектной кривых составляет 8 м (НКК<sub>ф</sub> отстает от НКК<sub>пр</sub>) и 4 м (ККК<sub>ф</sub> отстает от ККК<sub>пр</sub>) соответственно;
- разница длин фактической и проектной круговых кривых составляет 4 м;
- средний радиус фактической круговой кривой  $R_{ср} = 612$  м на 1 % меньше радиуса проектной кривой  $R_{пр} = 616$  м;
- средняя величина возвышения наружного рельса  $h_{ср} = 90$  мм на 5 мм больше возвышения проектной кривой  $h_{пр} = 95$  мм;

Так как на участке отсутствуют какие-либо устройства, а геометрические параметры не имеют значительных отклонений от проектных, то данную кривую возможно привести в проектное положение, при этом необходимо:

- длину 1-й переходной уменьшить на 4 м, длину 2-й уменьшить на 1 м;
- совместить обе переходные кривые по кривизне и уровню, таким образом, чтобы изменение длин переходных кривых происходило в их пределах и не уменьшало длину круговой кривой, а также не затрагивало прямые участки;
- реализовать проектный радиус  $R_{пр} = 616$  м.

Устройство отвода в пределах переходных кривых, а также изменение радиуса, выполняется в результате выправки пути машиной типа ВПР, изменение радиуса с фактического на проектный существенно не изменит положение пути в плане, что подтверждает возможность приведения фактической кривой в проектное положение.

На участке *Минск – Негорелое*, станция Койданово, во II главном пути расположена двухрядная кривая, причем в пределах 2-й элементарной кривой расположена посадочная платформа.

Анализ геометрического положения фактической и проектной кривых, согласно технической документации дистанции пути, показал:

- несовпадение НК и КК фактической и проектной кривых (включая 1-ю и 2-ю элементарные кривые) составляет 4 м (НК<sub>ф</sub> опережает НК<sub>пр</sub>) и 6 м (КК<sub>ф</sub> отстает от КК<sub>пр</sub>) соответственно;
- разница длин фактической и проектной кривых составляет 10 м;
- длины фактических элементарных кривых не совпадают с проектными, место изменения фактической кривизны (с  $R_{ср1} = 1013$  м на  $R_{ср2} = 635$  м) на 30 м не совпадает с проектным (с  $R_{пр1} = 1050$  м на  $R_{ср2} = 670$  м);

- разница длин фактической и проектной круговых кривых составляет 29 м;
- средняя величина возвышения наружного рельса 1-й элементарной кривой  $h_{cp1} = 77$  мм на 7 мм больше проектного возвышения  $h_{np} = 70$  мм; 2-й элементарной кривой  $h_{cp2} = 71$  мм на 1 мм больше проектного возвышения  $h_{np} = 70$  мм.

В этом случае необходимо учесть, что наличие посадочной платформы может ограничить величину сдвижки по предельному значению габарита подвижного состава, с одной стороны, и ширине междупутья – с другой. Для приведения переходных кривых в проектное положение необходимо длину 1-й переходной уменьшить на 14 м, длину 2-й увеличить на 11 м, что вызовет незначительные уменьшения круговой кривой, но не затронет прямые участки.

Чтобы реализовать проектный радиус  $R = 670$  м ( $f = 50000 : 670 = 75$  мм) необходима сдвигка участка пути в плане. Максимальная величина сдвижки в области  $R_{min} = 585$  м ( $f = 50000 : 585 = 85$  мм) составит  $85 - 75 = 10$  мм, что, в свою очередь, не вызовет серьезных изменений положения оси кривой и не нарушит габарит приближения строений по отношению к посадочной платформе.

Таким образом, несмотря на наличие ограничений данную кривую также возможно привести в проектное положение.

На участке *Минск – Негорелое*, перегон Койданово – Негорелое, во II главном пути расположена двухрадиусная кривая, причем в пределах 2-й элементарной кривой расположен переезд.

Анализ геометрического положения фактической и проектной кривых, согласно технической документации дистанции пути, показал:

- несовпадение НК и КК фактической и проектной кривых (включая 1-ю и 2-ю элементарные кривые) составляет 4 м (НК<sub>ф</sub> опережает НК<sub>пр</sub>) и 30 м (КК<sub>ф</sub> отстает от КК<sub>пр</sub>) соответственно;
- разница длин фактической и проектной кривых составляет 34 м;
- длины фактических элементарных кривых не совпадают с проектными, изменение фактической кривизны (с  $R_{cp1} = 1136$  м на  $R_{cp2} = 888$  м) на 21 м не совпадает с проектным (с  $R_{np1} = 1150$  м на  $R_{np2} = 870$  м);
- разница длин фактической и проектной круговых кривых составляет 29 м;
- средний радиус фактической круговой кривой 1-й элементарной кривой  $R_{cp1} = 1136$  м на 1 % меньше радиуса проектной кривой  $R_{np1} = 1150$  м, 2-й элементарной кривой  $R_{cp2} = 888$  м на 2 % больше радиуса проектной кривой  $R_{np2} = 870$  м; кроме этого, проектная кривизна изменяется еще и с  $R_{np2} = 870$  м на  $R_{np3} = 1220$  м (на 27 % больше фактического радиуса), показывая таким образом, что согласно проекту она трехрадиусная;
- несовпадение начала (НКК) и конца (ККК) фактической и проектной кривых составляет 19 м (НКК<sub>ф</sub> отстает от НКК<sub>пр</sub>) и 71 м (ККК<sub>ф</sub> отстает от ККК<sub>пр</sub>) соответственно;
- разница длин фактической и проектной круговых кривых составляет 90 м;
- средняя величина возвышения наружного рельса 1-й элементарной кривой  $h_{cp1} = 77$  мм на 7 мм больше проектного возвышения  $h_{np} = 70$  мм, 2-й элементарной кривой  $h_{cp2} = 71$  мм на 1 мм больше проектного возвышения  $h_{np} = 70$  мм.

В данном случае наличие переезда сильно затруднит изменение радиуса второй элементарной кривой, так как вызовет дополнительные объемы работ, связанные с его переустройством, поэтому данную кривую рационально не приводить к проектному положению, а паспортизировать фактическое положение, то есть внести изменения в документацию.

Для приведения в паспортизируемое положение необходимо увеличить длины 1-й и 2-й переходных кривых соответственно на 31 и на 7 м, а также совместить обе круговые кривые в плане и по уровню, ориентируясь на фактическое положение кривой в плане.

Таким образом, в ряде случаев приводить кривые в проектное положение невозможно либо рационально ввиду больших объемов дополнительных работ. Практически всегда таким препятствием выступает переезд, поэтому при принятии окончательного решения об изменении геометрического положения кривой кроме документации необходимо учитывать ситуацию на участке.

#### Список литературы

- 1 СТП БЧ 56.388–2022. Положение о системе ведения путевого хозяйства Белорусской железной дороги : утв. приказом зам. Нач. Бел. ж. д. от 14.05.2022 № 370 НЗ. – Введ. 20.06.22. – Минск : Белорусская железная дорога, 2022. – 30 с.
- 2 Методика по оценке фактических параметров устройства кривых участков пути мобильными диагностическими средствами для их паспортизации : офиц. издание : утв. приказом от 02.11.2020 № 838 НЗ. – Введ. в действие 06.11.2020. – Минск, 2020. – 10 с.