

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПО ОЦЕНКЕ ФАКТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА КРИВЫХ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ИХ ГЕОМЕТРИИ

В. В. РОМАНЕНКО, А. А. ЦЕНЯН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Л. Н. АРОДЬ

Белорусская железная дорога, г. Минск

На Белорусской железной дороге (БЖД) в рамках действующей программы повышения скоростей движения поездов исследуются проектные геометрические положения криволинейных участков пути с целью либо изменения, либо сохранения скоростного режима. Однако в процессе эксплуатации пути, а также в результате применения выправочных машин без предварительных измерительных поездок и определения сдвижек в фиксированных точках путь на всех направлениях часто бывает «зарихтован». В этом случае параметры плана, регламентированные проектной документацией и принимаемые при переустройстве, в настоящее время практически не имеют ничего общего с фактическим положением либо значительно отличаются от него. Для выявления кривых участков пути, имеющих отклонения от проектного положения, с последующим определением оптимальных параметров устройства кривых участков пути с 06.11.2020 года внедрена Методика по оценке фактических параметров устройства кривых участков пути вагонами-путеизмерителями для их паспортизации (далее – Методика) [1].

Все этапы моделирования параметров искомого геометрического положения криволинейного участка должны выполняться в следующем порядке:

- измерение и регистрация фактических параметров существующих кривых;
- выявление криволинейных участков пути, положение которых не соответствует проектной документации, кривых с величинами непогашенного ускорения ($a_{нп}$) и скорости изменения непогашенного ускорения (Ψ), кривизной отвода возвышения наружного рельса (i), превышающими допускаемые значения и существенно отличающимися от проектного положения;
- определение проектного положения кривой и степени несоответствия его фактическому положению (первая – S_1 и вторая S_2);
- установление наличия возможных препятствий для реализации переустройства кривой;
- определение возможности приведения существующего положения кривой в проектное;
- моделирование геометрического положения кривой, которое позволит не только уменьшить величины сдвижек, но и не нарушит основные требования по проектированию и содержанию кривых;
- проверка нового положения на соответствие установленным скоростям движения по $a_{нп}$, Ψ и i ;
- составление плана проведения планово-предупредительных работ с применением выправочных машин по постановке кривых либо в положение, соответствующее установленным скоростям.

Так, в кривых, расположенных на участке Минск – Осиповичи по I главному пути (рисунок 1, а) и на участке Минск – Негорелое по II главному пути, установлены несовпадения проектного и фактического положения пути (рисунок 1, б).

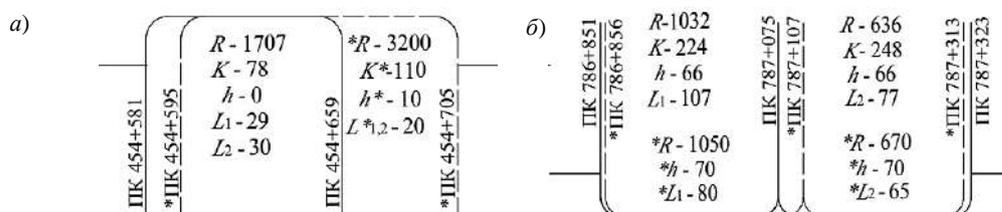


Рисунок 1 – Проектное и фактическое положения кривых:

а – направления Минск – Осиповичи ПК 454+581 – ПК 454+659; б – направления Минск – Негорелое ПК 786+851 – ПК 787+323

Согласно методике криволинейные оцениваются как «расстроенная» либо «не расстроенная», для чего определяются параметры, сведенные в таблицу 1.

Таблица 1 – Фактические параметры кривых

Отклонение R_{cp} от $R_{пр}$, %	Отклонение h_{cp} от $h_{пр}$, мм	Отвод $h_{н.р.}$ при длине 1-й ПК		Отвод $h_{н.р.}$ между ПК ₁ и ПК ₂		Отвод $h_{н.р.}$ при длине 2-й ПК		Несовпадения НПК и КПК по кривизне и уровню (ΔL)			
		$L_{пк1}$, м	i , ‰	$L_{пк}$, м	i , ‰	$L_{пк2}$, м	i , ‰	НПК ₁	КПК ₁	КПК ₂	НПК ₂
Кривая ПК 454+581 – ПК 454+659											
47	5	29	0,72	–	–	30	0,69	0	0	–	–
Кривая ПК 786+851 – ПК 787+323											
1-я кривая – 2; 2-я кривая – 5	4	84	0,79	0	0	68	1,03	– 9	– 1	14	– 1

Согласно Методике ранжирование показателей геометрии кривых по степеням несоответствия его фактическому положению производится по трем показателям: $P_{пл}$, $P_{ур}$ и P_{Δ} . Изменение этих показателей в ходе текущей проверки средствами диагностики, по сравнению с предыдущими, является основанием для планирования путевых работ, их определение сведено в таблицу 2.

Таблица 2 – Определение показателей по степеням несоответствия фактического положения кривой проектному

Показатель расстройтва по кривизне ($P_{пл}$)	Показатель расстройтва по возвышению ($P_{ур}$)	Показатель расстройтва по несовпадению точек начала и конца отводов возвышения и кривизны в переходных кривых (P_{Δ})			
		НПК ₁	КПК ₁	КПК ₂	НПК ₂
Кривая ПК 454+581 – ПК 454+659					
0,27	1,0	0	0	Не определен	Не определен
Кривая ПК 786+851 – ПК 787+323					
1-й элементарной – 0,35; 2-й элементарной – 0,15	1,0	–0,45	0,7	–0,5	–0,05

Кривая, расположенная ПК 454+581 – ПК 454+659, получила статус «паспортизована», так как ее положение удовлетворяет требованиям паспортизации, однако при этом R_{cp} существенно отличается от $R_{пр}$ (47 %), что относит данную кривую к «расстроеной». В пределах 2-й переходной отсутствует отвод по возвышению, что является нарушением требований [2]. Необходимо определить ее геометрическое положение, которое ликвидирует разницу между R_{cp} от $R_{пр}$ и приведет уровень в 2-й переходной кривой, обеспечивающий отвод возвышения наружного рельса (рисунок 2).

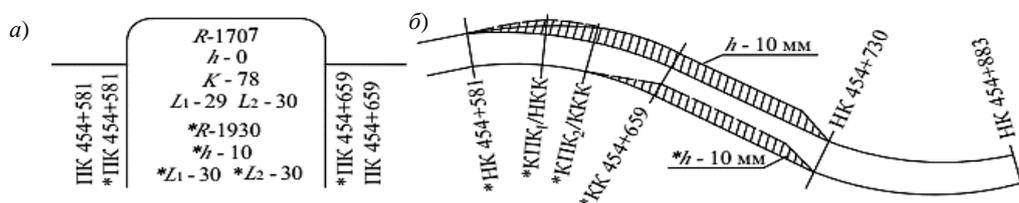


Рисунок 2 – Определение геометрического положения кривой для ликвидации расстройтва: а – изменение пикетажного положения кривой; б – изменение отвода возвышения наружного рельса

Кривая, расположенная ПК 786+851 – ПК 787+323, является «расстроеной», что вызывает снижение скоростного режима, а также получила статус «не паспортизована». Необходимо определить ее геометрическое положение, которое позволит сохранить установленные скорости движения поездов и перевести в статус «паспортизована»: устранить отклонения кривизны во 2-й элементарной кривой; выполнить мероприятия, позволяющие уменьшить величину непогашенного ускорения ($0,81 \text{ м/с}^2$) в пределах 2-й элементарной кривой с радиусом 670 м; изменить длины переходных кривых.

Список литературы

- 1 Методика по оценке фактических параметров устройства кривых участков пути мобильными диагностическими средствами для их паспортизации : утв. приказом от 02.11.2020 № 838 НЗ. – Введ. 06.11.2020. – Минск : Белорусская железная дорога, 2020. – 10 с.
- 2 СТП-09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ : утв. приказом нач. Бел. ж. д. от 29.06.2006 № 221Н. – Минск, 2006. – 283 с.