

**АНАЛИЗ СЪЕМКИ ПУТИ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ
В УКРАИНЕ****ANALYSIS OF THE SHOOTING OF THE WAY AT THE HIGH-SPEED
MOVEMENT IN UKRAINE**

*канд.тех.наук, А.А. Шевченко¹, канд.тех.наук А.А. Матвиенко²,
канд.тех.наук, В.А. Лютый¹, доц. В.Г. Мануйленко¹,
канд.тех.наук М.В. Павлюченков¹*

¹*Украинский государственный университет железнодорожного строительства (г. Харьков)*

²*ТОВ «Геология и стандартизация» (г. Харьков)*

*A.O. Shevchenko¹, PhD (Tech.), A.A. Matvienko², PhD (Tech.),
V.A. Lyutyu¹, PhD (Tech.), V.G. Manuylenko¹, PhD (Tech.),
M.V. Pavlyuchenkov¹, PhD (Tech.).*

¹*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkov)*

²*OOO Geology and Standardization. (Kharkov).*

Большое количество ограничений скорости на железных дорогах Украины связано с параметрами плана и состоянием железнодорожного пути. Чтобы увеличить скорость движения поезда по кривой необходимо определить оптимальные параметры и поставить кривую в правильное положение. Расчеты показывают, что при проектировании ремонтов пути можно достичь существенного увеличения во времени движения поезда только за счет выполнения требований ЦБ-113 (п.2.3.2-2.3.4 ... исправления кривых в плане с восстановлением проектных радиусов) [1-3], то есть укладывать путь при капитальном ремонте в проектное положение. Работы по переустройству кривых, которые выполняются на железных дорогах Украины с неточной моделью существующего пути, при котором считается, что три соседние точки кривой лежат на круге определенного радиуса. На таком принципе построена работа ВПР - метод сглаживания. Абсолютное большинство современных методов расчета выправки кривых базируется на определении оползней в отдельных точках пути из-за разницы длин эвольвент для существующего и проектного вариантов (эвольвентная модель). При длинных кривых, больших значениях оползней и значительных колебаниях кривизны существующего пути эвольвентная модель может давать существенные погрешности. Более точно сдвиги могут определяться в системе координат путем геометрического представления проектного варианта и нахождения расстояния от начальной точки до ее проектного положения. Поскольку увеличение скорости предъявляет повышенные требования к качеству проектирования, выправке пути и содержанию кривых, необходимы новые подходы к съемке, расчетам и выполнению инженерных работ. Безусловно, это приведет к повышению стоимости съемки и проектирования таких участков, однако это вынужденный шаг, без которого реализовать качественное повышение скоростей будет практически невозможно. То, что

слабо влияло на показатели движения поездов при скоростях 90-120 км/ч, становится важным при скоростях 160 км/ч и более. Чтобы установить, как влияет исходная информация о плане линии на определение рациональных параметров кривых и допустимые скорости движения поездов, был проведен анализ способов съемки.

Метод стрел. Способ позволяет достаточно точно оценить кривизну двух соседних точек, но дает ошибку при определении угла поворота, который рассчитывается как сумма стрел. Случайные ошибки измерений стрел распределяются по нормальному закону с параметрами: математическое ожидание разницы стрел равно нулю, среднеквадратическое отклонение равно 1,2 мм.

Съемка путеизмерительными вагонами. Асимметрия измерительной схемы, большая погрешность измерения пройденного пути не позволяют получить достоверные параметры плана линии по результатам заездов путеизмерительных вагонов.

Съемка рихтовочными машинами с системой «Навигатор», «Стрела». Точная система измерения пройденного пути; небольшая асимметрия, высокая точность измерения стрелы изгиба.

Способ Гоникберга. При измерениях способом Гоникберга эмпирическая кривая распределения ошибок была аппроксимирована кривой нормального распределения с параметрами математического ожидания разницы стрел равно нулю, среднеквадратическое отклонение равно 3,3 мм.

Координатная съемка с помощью электронных тахеометров и GPS приборов позволяет с высокой точностью установить пространственное положение участка, но из-за погрешностей определения координат отдельных точек (до 20 мм) не дает реального соотношения кривизны соседних точек пути при их близком расположении. При дифференциальной схеме и стоянке на каждой точке на протяжении достаточно долгого промежутка времени, не позволяет выполнить такую съемку непосредственно на пути.

Метод МЛС (мобильное лазерное сканирование), особенно эффективен для оперативного получения, обработки и обновления большого объема высокоточных данных. Железные дороги требуют постоянного и точного мониторинга конструктивного состояния объектов – эти данные можно получить с помощью МЛС, который позволяет за короткий промежуток времени собирать высокодетальную трехмерную информацию обо всех объектах, находящихся в зоне видимости сканирующей системы. При скорости съемки 60 километров в час удается достичь точности на уровне нескольких сантиметров и плотности – около 3000 точек на квадратный метр [3-5].

Имея разветвленную транспортную инфраструктуру и находясь на перекрестке важнейших направлений мировой торговли между Европой, Азией и другими континентами, Украина имеет все предпосылки для развития транспортной отрасли в рамках взвешенной государственной политики.

[1] Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України. ЦП-0113. – К., 2004. – 32 с

[2] А.А. Шевченко Високошвидкісний рух на залізницях України, етапи впровадження. 80-ая международная научно-техническая конференция. «Развитие научной и инновационной деятельности на транспорте» Тези науково-методичної конференції кафедр університету. 24-26 квітня 2018 р. Збірник наукових праць українського державного університету залізничного транспорту Випуск 177 УкрДУЗТ. С. 112-113.

- [3] Кирпа Г.Н. Железные дороги мира в XXI веке [текст] :/ Г.Н.Кирпа - Дн.: Днепропетровск. – 2004 – 224 с.
- [4] Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт [текст]: ЦП/0067: Затв. Мініст. трансп. України від 12.2000р - Д. :Арт-Прес. – 2001 – 132с.
- [5] Інструктивні вказівки з основних питань улаштування та утримання Залізничної колії [текст]: ЦП/0161 : затв. Наказом Укрзалізниці 20.12.2006. -К.:Транспорт України.- 2007. – 264с.

УДК 625.143.482

ФОРМУВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ РЕЙКОВИХ ПЛІТЕЙ ПРИ ЇХ ЗВАРЮВАННІ В КОЛІІ

FORMATION OF A STRESS-DEFORMED STATE OF REACTING FATS AFTER THEIR WELDING IN QUILL

*канд. техн. наук В.П.Шраменко, канд. техн. наук Н.В. Белікова
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*V.P. Shramenko, PhD (Tech.), N.V. Bielikova, PhD (Tech.)
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Одним із напрямків підвищення ефективності та надійності безстикової колії є збільшення довжини рейкових плітей. виготовлення рейкових плітей довжиною з блок-ділянку або з перегін стало можливим з появою ефективної технології зварювання коротких рейкових плітей електроконтактним зварюванням безпосередньо в колії.

Існуюча технологія зварювання ґрунтується в основному на двох способах: способі попереднього вигину частини пліті; способі розтягування рейкових плітей. Кожний із способів застосовується як при остаточному відновленні цілісності рейкових плітей, так і при виготовленні довгих рейкових плітей, в залежності від температури виконання робіт по відношенню до температури закріплення зварюваних рейкових плітей. Коли температура рейки при виконанні зварювальних робіт вище або дорівнює температурі закріплення зварювальних рейкових плітей доцільно застосувати спосіб з попереднім вигином частини пліті.

Горизонтальний вигин неминуче приводить до заклинювання між ребортами підкладки підшви рейки, утруднюючи поздовжнє переміщення кінцевої ділянки пліті. Цього недоліку можна уникнути, якщо вигин виконувати у вертикальній площині. Наукові дослідження в цьому напрямку показали, що вигин пліті можна навіть механізувати, а також створити в певних межах умови для самовипрямлення залишкової кривини з забезпеченням при цьому розпору, тобто появи стискуючого зусилля в зоні зварювання і, таким чином, підвищення якості звареного стика та вирівнювання напружень у цій зоні.

У зв'язку з цим розглянута відповідна розрахункова схема, стосовно якої визначені необхідні параметри для забезпечення умов самовипрямлення залишкової кривини і, як наслідок, формування відповідного напруженого стану. Так для забезпечення умов самовипрямлення, необхідно щоб заликова стріла не перевищувала величини, визначеної за формулою: