

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВЫПРАВКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КРИВЫХ

П. В. КОВТУН, О. В. ОСИПОВА, Ю. В. ЦЫГАНКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В связи с повышением скоростей движения, внедрением САПР и ГИС появилась необходимость в получении более точной информации о плане (устройстве) железнодорожного пути.

Для получения информации о состоянии плана железнодорожного пути длительное время использовались два способа съемки: способ стрел и способ Гоникберга (его еще называют инструментальным, или способом Ленгипротранса). Обычно способ стрел используют эксплуатирующие организации (дистанции пути или путевые машинные станции), а Гоникберга – проектные.

В последнем способе участок разбивается по рельсу (как правило, наружному) на отрезки равной длины (как правило, 20 м). Разбивку начинают и заканчивают на прямых за 40–60 м от видимого начала кривой. В первой, последней и в части промежуточных точек (как правило, через 100 м) устанавливается теодолит, которым измеряют углы между направлениями на точки стояния. В первой и последней точках угол измеряется между направлениями на точку стояния и прямыми подходами. Параллельно с измерениями углов боковым нивелированием определяются расстояния от луча визирования до рельса. Для этих измерений, как правило, используют обычную нивелирную рейку, которая устанавливается горизонтально. Ноль рейки размещается либо по оси рельса, либо по рабочей грани, в зависимости от центрирования теодолита.

Чисто геометрически способы стрел и Гоникберга могут быть пересчитаны один в другой, но с учетом точности угловых и линейных измерений имеют ряд отличий.

Угол поворота в способе Гоникберга определяется намного точнее за счет отсутствия интегрирования стрел, за счет более высокой точности угловых измерений по сравнению с линейными и за счет ориентирования теодолита в первой и последней точках хода на среднее направление прямых подходов. В то же время кривизна отдельных точек измеряется менее точно из-за приблизительности взятия отсчета по горизонтальной рейке и большего расстояния между точками.

Для повышения точности данного способа следует (как это и было предусмотрено при создании этого способа) замыкать теодолитный ход и уравнивать измеренные углы. Отсчеты бокового нивелирования следует брать в каждой точке дважды с двух стоянок. Рейку при измерениях следует качивать в горизонтальной плоскости для получения перпендикулярности между лучом визирования и рейкой.

К недостаткам этого способа следует также отнести то, что проектные параметры определяются не для оси пути, а для одного из рельсов.

В настоящее время для съемки плана линии применяется программа РВПлан (другие названия программы в разных странах – RWPlan, RailWayPlan).

Программа РВПлан обеспечивает:

- все методы съемки плана, уравнивание съемки;
- расчет не отдельных кривых, а участков пути, состоящих из прямых и кривых разных направлений;
- слайдовую модель плана существующего пути, позволяющую более точно определять значение кривизны и направление векторов нормалей, вводить в модель дополнительные точки;
- точное координатное представление многорадиусных кривых;
- использование эффективных авторских моделей плана и алгоритмов оптимизации;
- применение в качестве критерия оптимизации денежных затрат на переустройство плана, что позволяет оценить и снизить затраты на выполнение работ;
- широкие возможности работы с координатной съемкой, включая ее перенос на ось пути, на соседний путь, введение дополнительных точек и т. д.;
- единый подход к расчетам кривых для проектных организаций и дистанций пути;
- определение допустимых скоростей для существующего и проектируемого путей с подбором рационального сочетания возвышений наружного рельса;
- учет ограничений на величину и направление сдвигов, на пикетажные положения отдельных элементов;

- решение практически любых задач проектирования плана;
- расчет плана соседних путей с проверкой габаритов;
- построение различных чертежей, включая паспорт кривой для дистанции пути.

Кафедрой «СЭД» были выполнены многовариантные расчеты выправки криволинейного участка пути на перегоне Домашевичи-Мордичи (327–331 км). Рассматриваемая кривая двухрадиусная и ее рихтовка усложнена из-за нахождения в криволинейном участке малого моста. Съёмка и расчет кривой выполнялись двумя способами: способом стрел изгиба и способом Гоникберга с фиксированным и без фиксированного сдвига. Анализ расчетов показал хорошую сходимость результатов. Таким образом, программу РВПлан можно рекомендовать к использованию в линейных путевых организациях.

Некоторые способы съёмки и методы расчета плана по-прежнему ориентированы на подходы, основанные на ручном счете. При выправке плана основное внимание уделяется выравниванию пути на коротких расстояниях. Устройство плана с обеспечением заданных параметров заменяется содержанием пути со сглаживанием неровностей. При оценке состояния плана во главу угла ставится балльность пути, а не эксплуатационные показатели, например допустимая скорость движения поездов. Применение эвольвентной модели в расчетах приводит к неточному определению как сдвигов, так и параметров плана.

УДК 656.2.022.846

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТОВ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

В. А. КОРОТКЕВИЧ

Центр организации скоростного и высокоскоростного сообщения (ЦВСМ) ОАО «РЖД», г. Москва

В настоящее время на железнодорожном транспорте существенно выросла нагрузка на железнодорожную инфраструктуру при отсутствии роста железнодорожной сети. В результате произошло снижение пропускной способности за счет появления «узких» мест, общая протяженность которых составляет 7,6 тыс. км, или 16 % протяженности основных железнодорожных направлений. Наибольшее отрицательное влияние оказывают недостаточная пропускная и провозная способность объектов инфраструктуры и транспортных средств, неразвитость железнодорожной сети на севере и востоке Российской Федерации.

Основные проблемы развития железнодорожной транспортной отрасли Российской Федерации состоят в следующем:

- наличие территориальных и структурных диспропорций в развитии инфраструктуры;
- недостаточный уровень доступности, качества транспортных услуг и мобильности населения, как следствие – отставание темпов роста пассажирских перевозок;
- низкий уровень экспорта транспортных услуг и использования транзитного потенциала, неразвитость контейнеризации;
- увеличение числа «узких» мест инфраструктуры, следствием которого является снижение пропускной способности.

Реконструкция существующей сети, повышение скорости до 160–200 км/ч принципиальных изменений в технологию работы транспорта не вносит (ограничение пропускной способности сохраняется при смешанном пассажирско-грузовом движении, время в пути существенно не снижается и т. д.).

Решение проблемы состоит в комплексном подходе, организации работы транспорта по новой технологии, а именно: строительство выделенных скоростных и высокоскоростных железнодорожных линий (далее – ВСМ) с поэтапным разделением грузового и пассажирского движения при одновременном использовании существующих и реконструируемых линий.

При разделении пассажирского и грузового движения с использованием ВСМ произойдет изменение технологии железнодорожной сети. Большая часть пассажирских перевозок на расстоянии до 1000 км (не более четырех часов в пути) будет осуществляться дневными поездами со скоростями 250–400 км/ч, а на большие расстояния в дальнем следовании – скоростными ночными поездами. Это позволит связать города-миллионники в единую сеть, охватить прилегающее к ВСМ население,