

Внедрение данных мер позволяет сократить контингент работников путевого хозяйства и оптимизировать принимаемые управленческие решения.

Вместе с этим, видимо, необходимо и дальше совершенствовать нормативную базу на основе более глубокой дифференциации эксплуатационных условий и результатов внедрения новых технологий и конструкций на главных и второстепенных линиях и направлениях.

Качество управления у нас в значительной мере отстает от практики зарубежных железных дорог, где основой управления является компьютеризированная система сбора информации, ее обработки и анализа. Имеющаяся сегодня информация о технико-экономическом состоянии объектов путевого хозяйства в полной мере не используется, так как ее невозможно обработать и проанализировать традиционными методами и согласовать со всей информационной структурой железнодорожного транспорта. В связи с этим выбор оптимальных управленческих решений просто не осуществим, несмотря на то, что в путевом хозяйстве начинают внедряться диагностические средства, оборудуемые бортовыми компьютерами, которые могут представить необходимый объем достоверной информации о состоянии отдельных элементов верхнего строения пути в целом и выполнить многофакторный анализ.

В связи с введением на Белорусской железной дороге новой системы ведения путевого хозяйства и предусмотрено широкое внедрение безбумажных (компьютерных) технологий. Наряду с подготовкой пользователей и оснащения дистанций пути и ПМС современными ПЭВМ необходимо срочное внедрение некоторых комплексов и автоматизированных рабочих мест для решения отдельных инженерных и информационных задач: АРМД-ПЧ, АРМТО-ПЧ, АСУ-путь, АСУ-ИССО, АСУ-Путьмаш, а также оформление в компьютерной форме технического паспорта дистанции пути с переходом на автоматизированные подсистемы по планированию и организации производственных процессов.

УДК 528:656.2

О РАЗВИТИИ РЕПЕРНЫХ СИСТЕМ НА ДОРОГЕ

С. Ф. СИЗИН, Л. С. ДЕГТЯРЕНКО, А. А. ГОНЧАР

Белорусская железная дорога

Реперная система – это высокоточная геодезическая сеть специального назначения, являющаяся геометрической основой железнодорожной линии. Ее основной отличительной особенностью являются повышенные требования к точности определения поперечных размеров.

Очень важно определить основные задачи реперных систем. Эти задачи можно сформулировать следующим образом:

- выполнение функции универсальной опорной геодезической сети, обеспечивающей производство всех съемочных и разбивочных геодезических работ, возникающих при проектировании, строительстве и текущем содержании железных дорог;
- выполнение функции высокоточной опорной геодезической сети при мониторинге пути и сооружений;
- выполнение функции опорной геодезической сети при межевании земель и создании кадастра железных дорог в пределах полосы отвода;
- выполнение функции опознаков при аэрокосмическом мониторинге и дистанционном зондировании железных дорог и сооружений;
- реперная система является геометрической основой железнодорожных путей, от которой проектная геометрия передается на элементы пути либо с помощью шаблонов, либо путем автоматизированной привязки результатов измерительных систем выправочных машин и механизмов к рабочим реперам сети;
- реперная система является геометрической основой для расчета и корректировки общепринятой для линейных сооружений координатной системы пикетажа и ведения автоматизированных систем инвентаризации и паспортизации.

Реперная система подразделяется на опорную геодезическую сеть (ОГС) и рабочую сеть (РС). При этом опорная сеть создается спутниковыми методами и включает три типа пунктов: каркасные

(референтные), расположенные через 10 – 50 км; главные (через 2–3 км попарно) и рядовые (через 250–500 м). Наши расчеты показали, что обеспечение прямой видимости даже между рядовыми пунктами опорной сети совсем необязательно.

Совершенно необязательно обеспечивать видимость между соседними рабочими реперами. Достаточно, чтобы такая видимость была со стоянки электронного тахеометра.

На наш взгляд, промеры до путей по створу реперов обеспечивают возможность точного расчета фактического пикетажа по каждому пути отдельно. Совмещение пикетов можно осуществлять в конце каждого километра введением резаных пикетов.

Репера рабочей сети естественно располагать в теле опор контактной сети на высоте проектной отметки головки рельса. Для закладки следует использовать марки дюбельного типа, на которые легко закрепляются малые отражатели электронных тахеометров, устанавливаются прецизионные рейки и натягиваются копирные тросики для выправки пути на прямых участках.

Рядовые пункты опорной геодезической сети также могут располагаться в теле круглых опор, однако для закладки в этом случае следует использовать марки системы Мосгипротранса, удобные для установки антенн спутниковых приемников.

Предложенная схема обеспечит определение координат соседних пунктов опорной сети со средней квадратической ошибкой, не превышающей 10 мм, что создает возможность ликвидации длинных неровностей геометрии путей.

УДК 528.063

ЧИСЛЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ (КВАНТИЛЕЙ) ДЛЯ ПОИСКА ГРУБЫХ ОШИБОК ИЗМЕРЕНИЙ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Н. С. СЫРОВА

Белорусский государственный университет транспорта

При уравнивании геодезических сетей методами однокритериальной оптимизации находят минимум целевой функции

$$\Phi(X) = \sum_{i=1}^N P_{n_i} |L_i(X)|^n, \quad (1)$$

где N – количество измерений; $P_{n_i} = \sigma_0^n / \sigma_i^n$ – веса измерений; n – показатель степени (при $n = 1,0$ имеем метод наименьших модулей, при $n = 2,0$ – метод наименьших квадратов и т.д.); $L(X)$ – свободный член нелинейного параметрического уравнения; X – вектор неизвестных параметров (координат определяемых пунктов).

Решение системы нелинейных параметрических уравнений при разных n соответствует минимуму функции (1) и дает \hat{X} . Тогда

$$V = L(\hat{X}) \quad (2)$$

есть вектор поправок в измерения.

Поиск грубых ошибок в измерениях осуществляется посредством неравенства

$$\frac{v_i}{d_i} > 1, \quad (3)$$

где

$$d_i = t_0 \sqrt{(K_V)_{ii}}, \quad (4)$$

в которой t_0 – квантиль; $(K_V)_{ii}$ – диагональные элементы корреляционной матрицы поправок.

В случае однокритериальной оптимизации (обозначен квантиль через t_0) имеем [3]