

тельству Республики Беларусь. Отнесение колесных пар к объектам основных средств позволяет:

- повысить контроль за сохранностью основных средств, обеспечить правильное документальное оформление и своевременное отражение в бухгалтерском учете поступления, внутреннего перемещения и выбытия объектов основных средств;
- отражать износ и остаточную стоимость основных средств с большой точностью, что имеет важное значение при определении их стоимости при выбытии (передаче, реализации, ликвидации);
- создать источник финансирования приобретения новых объектов основных средств за счет централизации и накопления начисленной амортизации;
- использовать механизм амортизации стоимости имущества, позволяющий обеспечить ее равномерное отнесение на себестоимость выполняемых работ в течение срока полезного использования.

Следует отметить, что в случае принятия решения о переводе колесных пар в состав основных средств данный подход к оценке стоимости колесных пар может быть использован для определения балансовой стоимости эксплуатируемого парка колесных пар.

УДК 621.331:629.4

МЕТОД ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ РАСЧЕТЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ВОЖДЕНИЯ ПЕЗДОВ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. П. КЕЙЗЕР, К. М. ШКУРИН, В. В. САЗОНОВ, Е. Н. ПОТЫЛКИН, П. Г. СЫЦКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Метод динамического программирования (МДП) – это классика решения оптимизационных задач. Не является исключением и использование МДП в задаче расчета оптимальных режимов ведения поезда $N_{K_j}^0$ на заданном участке.

Принцип оптимальности в методе динамического программирования был сформулирован и доказан американским ученым Р. Беллманом [1]. Согласно принципу Беллмана применительно к задаче расчета оптимальных кривых $v = f(S)$, $t = f(S)$ выделим следующее положение [2, 3]: оптимальный процесс движения поезда, начиная с любого этапа, не зависит от предыдущего процесса ведения поезда, а определяется лишь состоянием системы на данном этапе и последующей оптимальной стратегией движения поезда.

Рассмотрим вначале упрощенную схему задачи (рисунок 1).

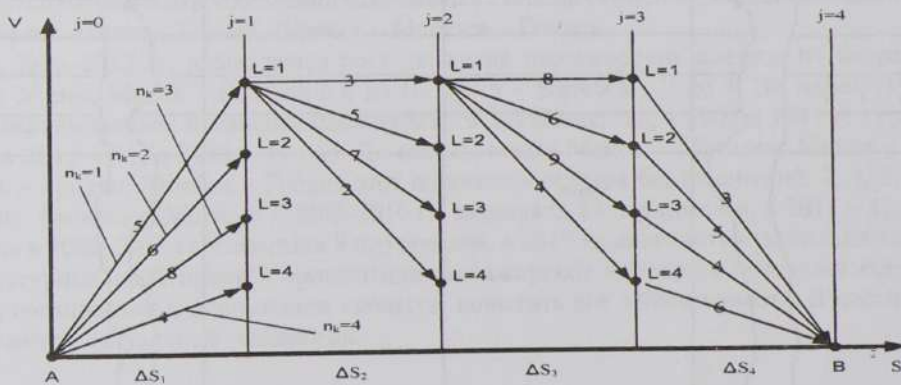


Рисунок 1 – Упрощенная схема вариантов движения поезда и расчета оптимальных режимов ведения методом динамического программирования

В системе координат $V = f(S)$ выделим шаги $\Delta S_1, \Delta S_2, \dots, \Delta S_n$. На каждом шаге ΔS_j (на рисунке $1 \leq j \leq 4$) режим движения N_{K_j} и величина уклона профиля пути не меняется. Количество режимов движения $N_{K_{\max}}$ в упрощенной схеме совпадает с количеством точек L на каждой j -й вертикали.

При расчете реальной оптимальной кривой ведения поезда (расчет ведется от конечной точки B к начальной точке A последовательно по шагам $\Delta S_4, \Delta S_3, \Delta S_2, \Delta S_1$) будем использовать формулу, логически вытекающую из принципа Р. Беллмана:

$$H_{j,L_j} = (h = C_{L_j \rightarrow L_{j+1}}) + H_{L_{j+1}}^0, \quad (1)$$

где $h = C_{L_j \rightarrow L_{j+1}}$ – критерий оптимальности при движении поезда на шаге ΔS_j ; $H_{L_{j+1}}^0$ – критерий, оценивающий оптимальное ведение поезда от точки L , расположенной на $(j+1)$ -й вертикали до конечной точки B .

Рассмотрим реальную модель расчета оптимальных режимов ведения методом динамического программирования.

В плоскости $V - S$ (см. рисунок 2) строим координатную сетку, причем её размер ΔV^0 по вертикали может быть значительно увеличен по сравнению с предыдущим вариантом методики (до 5 км/ч и более).

Для каждого шага варьирования ΔS_j по всем конкурентоспособным кривым скорости определяем критерий оптимальности, применяя линейное интерполирование по формуле

$$H^0 = \min H_j = \min \left\{ h_j + H_{j+1,L}^0 - \frac{[H_{j+1,L}^0 - H_{(j+1),(L+1)}^0] \Delta V^c}{\Delta V^c} \right\} \quad (2)$$

или нелинейное интерполирование с помощью полинома Лагранжа по n ($n = 5$) узловым точкам.

Из каждого пучка конкурентоспособных кривых скорости, выходящего из точек L_j , необходимо выбрать оптимальную, соответствующую минимальному значению H .

Критерий, оценивающий эту траекторию $H_{j,L_j}^0 = \min H_{j,L_j}$, является критерием оптимальной стратегии ведения поезда от точки L_j до конечного состояния объекта, и будет участвовать как значение $H_{(j+1),L}^0$ или $H_{(j+1),(L+1)}^0$ в формуле (2) при выполнении расчетов в следующем от конца $j = (j-1)$ шаге для всех кривых скорости, которые попадут в окрестность точки L .

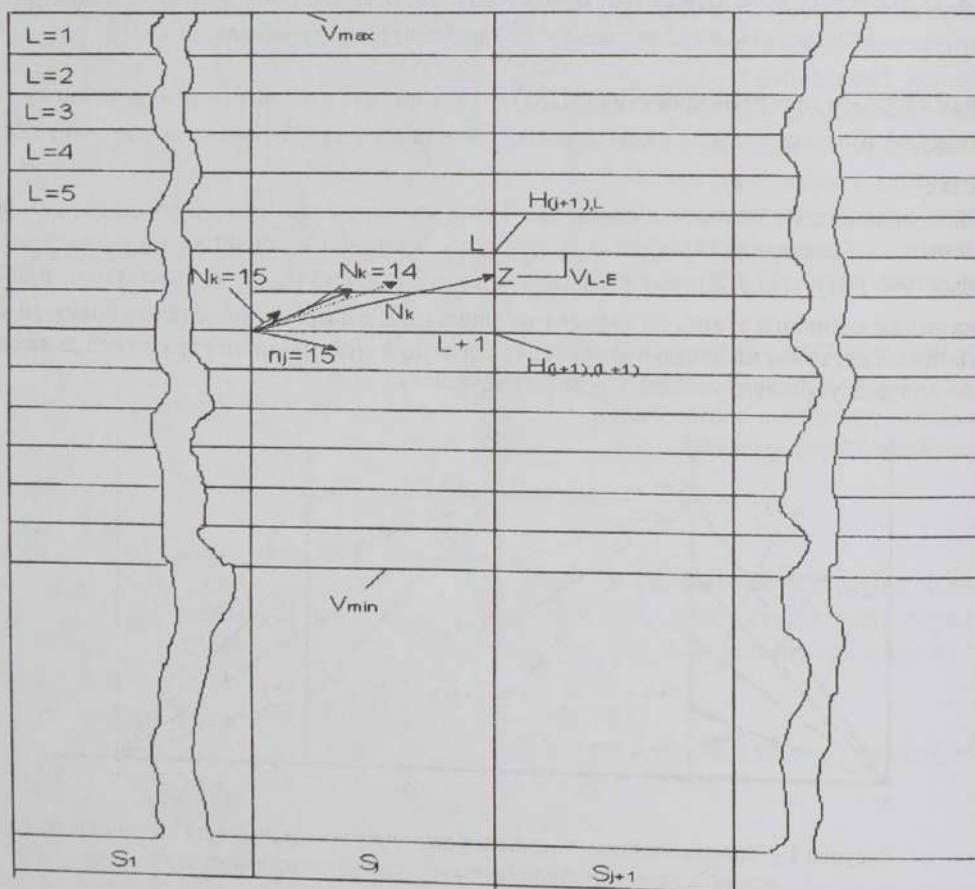


Рисунок 2 – Графическая иллюстрация определения оптимальных режимов методом динамического программирования при линейном интерполировании критериев последующей оптимальной стратегии управления в предлагаемой методике

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Беллман, Р. Динамическое программирование / Р. Беллман. – М.: Иностранная лит-ра, 1960. – 400 с.
- 2 Кейзер, А. П. Совершенствование режимов вождения поездов и повышение эксплуатационной надежности графика движения: автореф. и дис... канд. техн. наук БелГУТ / А. П. Кейзер. – Гомель, 1995. – 176 с.
- 3 Костромин, А. М. Оптимизация управления локомотивом / А. М. Костромин. – М., 1987. – 119 с.