

Фактический поперечный профиль – один из критериев для определения ремонтного профиля, величины съема металла и числа проходов РШП. Другой критерий – данные анализа причин выхода рельсов из строя на исследуемом полигоне.

В зависимости от характера повреждаемости рельсов выбирают ремонтный профиль. Поскольку восстановление профиля позволяет существенно снизить выход рельсов из строя по контактно-усталостным дефектам, а шлифовка поверхности катания устраняет или уменьшает пороки заводского происхождения (дефект 10), термомеханические повреждения (дефект 14) и волнообразный износ, для планирования работ должна быть предоставлена следующая информация (в соответствии с данными технического паспорта дистанции пути):

- число дефектных рельсов, лежащих в пути, м, в том числе имеющих смятие и неравномерный износ;
- количество изъятых рельсов, шт./км, в том числе по дефектам контактно-усталостного характера;
- приведенный износ, в том числе боковой, мм.

УДК 656.2.022.846

## ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЯХ МАЛОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ

*Г. В. АХРАМЕНКО*

*Белорусский государственный университет транспорта*

Одной из важнейших задач железнодорожного транспорта является дальнейшее повышение скоростей движения, особенно пассажирских поездов. Это позволит значительно поднять качество обслуживания пассажиров и увеличить объем перевозочной работы при том же парке подвижного состава.

Организационно-технические мероприятия, такие, как сокращение продолжительности и числа стоянок поездов, лучшее использование тягово-энергетических характеристик локомотива, качественное содержание верхнего строения пути и др., позволяют повысить скорости движения на 5 – 10 км/ч.

Однако существенное повышение скоростей движения пассажирских поездов связано со значительными капиталовложениями в модернизацию и реконструкцию постоянных устройств. Опыт работы отечественных и зарубежных железных дорог показывает, что эти капиталовложения окупаются в сравнительно короткое время.

До недавнего времени повышение скорости движения пассажирских поездов формулировалось как задача определения оптимального уровня максимальной или среднеходовой скорости на линии в целом, а такие показатели скоростного движения, как время хода, сокращение времени хода определялись как функции скорости. При такой постановке вопроса отсутствовало решение задачи рационального распределения средств по длине линии с целью достижения максимального эффекта наибольшего сокращения времени хода поезда.

В настоящее время задача повышения скоростей движения пассажирских поездов на магистральных направлениях успешно решается учеными и инженерами стран СНГ. Методика, разработанная на кафедре изысканий и проектирования железных дорог МИИТа, позволяет определить минимально необходимые капитальные затраты для реализации заданного сокращения времени хода, или, наоборот, – максимально возможное сокращение времени хода при выделенных капитальных вложениях. В обоих случаях точно фиксируется место и характер работ по модернизации постоянных устройств. В результате этих исследований определены возможности сокращения времени хода пассажирских поездов на протяженных направлениях, в том числе и на линии Красное – Брест, входящей в состав Белорусской железной дороги.

Выбор оптимальной стратегии повышения скоростей движения основывается на делении линии на участки (станция – перегон – станция – перегон и т.д.) из условия их взаимной независимости, что позволяет принимать решение по каждому участку отдельно и в совокупности для линии в целом.

Однако для направлений малой протяженности (в пределах определенного региона) деление линии на большие по длине участки не даст возможности отразить специфику задачи повышения скоростей движения. Поэтому в данном случае предлагается подход, основанный на идее покоординатного спуска, позволяющий рассматривать взаимное влияние снятия ограничений скорости и выбирать последовательно те, которые дают наибольший эффект при наилучших экономических показателях. При таком подходе можно рассматривать участок любой протяженности. Границами такого участка являются пункты обязательного ограничения скорости (кривые малого радиуса, раздельные пункты и т.д.).

Процедура отыскания рациональной последовательности снятия ограничений скорости сводится к следующему:

- 1 Построение кривой  $v=f(S)$  на всем протяжении с учетом всех ограничений скорости.
- 2 Поочередное снятие каждого из ограничений с определением сокращения времени хода  $t_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), где  $n$  – число ограничений.
- 3 Снятие такого ограничения, которое характеризуется наибольшей эффективностью, т.е. наибольшим значением коэффициента эффективности  $\mathcal{E}_{пз}$ .
- 4 Если требуемое по заданию сокращение времени хода не достигнуто, то необходимо повторить процесс поочередного снятия ограничений скорости с учетом уже принятых решений.

Размерность задачи в общем случае достаточно велика. Однако для линий небольшого протяжения или для участков линий, ограниченных пунктами обязательной остановки, предлагаемая процедура при условии построения кривой  $v = f(S)$  на ЭВМ может быть реализована в приемлемое время.

Критерием выбора той или иной схемы или состояния является коэффициент эффективности, определяемый по формуле

$$\mathcal{E}_{пз} = \frac{\Delta C}{K},$$

где  $\Delta C$  – экономия в стоимости пассажиро-часов как результат сокращения времени нахождения пассажиров в пути, тыс.у.е.;  $K$  – капитальные вложения, необходимые для снятия ограничения скорости, тыс.у.е.

Экономию в стоимости пассажиро-часа можно определить следующим образом:

$$\Delta C = a_{пч} \Delta t П,$$

где  $a_{пч}$  – стоимость одного пассажиро-часа, у.е./пас·ч;  $\Delta t$  – сокращение времени хода на один поезд, мин;  $П$  – количество пассажиров в поездах, которые переводятся в разряд скоростных, в год, пас/год;

$$П = np \cdot 365,$$

где  $n$  – количество скоростных поездов в сутки;  $p$  – количество пассажиров в скоростном поезде.

Каждый этап заканчивается полным последовательным перебором состояний, соответствующих снятию ограничений скорости на участках до достижения первого возможного уровня скорости. То состояние, при котором коэффициент эффективности окажется наибольшим, и принимается за исходное для следующего этапа.

При достижении заданного сокращения времени хода процесс вычисления заканчивается. В результате выявляется экономически рациональная схема модернизации участка железной дороги, позволяющая определять участки, подлежащие модернизации, уровни скорости на них, стоимость модернизации и достигаемое сокращение времени хода.

Реализация предложенной методики, учитывающей реальные условия движения поезда, позволяет принимать экономически обоснованные решения при решении проблемы повышения скорости движения поездов.