

## ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ПУТИ И КОНТАКТНОЙ СЕТИ НА ГРУЗОНАПРЯЖЕННЫХ УЧАСТКАХ

Розглянуто питання виділення «вікон» як складна комплексна задача, під час вирішення якої повинні враховуватися протилежні вимоги і умови роботи всіх підрозділів залізничного транспорту.

Рассмотрен вопрос выделения «окон» как сложная комплексная задача, при решении которой должны учитываться противоположные требования и условия работы всех подразделений железнодорожного транспорта.

The paper tackles the problem of the time «gaps» in a train schedule. The solution of this complex task needs consideration of the conflicting requirements and working conditions of all the divisions and services of railway transport.

В настоящее время на железнодорожном транспорте Украины к числу наиболее актуальных проблем, связанных с освоением существующих и перспективных объемов перевозок, относятся вопросы организации текущего содержания путевого развития и контактной сети.

Возрастающие объемы перевозок, рост грузонапряженности на главных направлениях железных дорог, увеличение скорости движения поездов вызывают дополнительные расходы на ремонт путевых устройств и контактной сети, на содержание и другие, связанные с этим расходы. Такое положение требует безотлагательного принятия мер, которые обеспечат нормальные условия работы по ремонту пути.

В работе рассматриваются варианты наиболее эффективного решения вопросов организации движения поездов, которые смогут обеспечить минимальные расходы, связанные с содержанием пути и контактной сети.

1. Возможность увеличения массы поездов при изменении типа локомотива или введения двойной тяги с целью уменьшения размеров движения.

2. Возможности соединения технологических «окон» в графике движения поездов, позволяющих последовательно, укрупненными бригадами с максимальной механизацией труда, вести работы по текущему содержанию пути и контактной сети.

3. Возможность использования технологических резервов в организации эксплуатационной работы для выделения «окон».

Цель этих исследований заключалась в том, чтобы наряду с увеличением массы поездов достигнуть уменьшения числа этих поездов и, следовательно, увеличения интервалов между поездами, позволяющих увеличить реальное время работы в пути.

Уменьшение размеров движения за счет двойной тяги более чем достаточно для компенсации потерь пропускной способности, вызванных предоставлением «окон». Одновременно будет достигнуто и увеличение провозной способности.

Выделение «окон» – это сложная комплексная задача, при решении которой должны учитываться часто противоположные требования и условия работы всех подразделений железнодорожного транспорта.

Для текущего содержания пути и контактной сети, по мере увеличения размеров движения, возникают взаимно противоречащие условия, заключающиеся в том, что интервалы между поездами уменьшаются и в связи с этим усложняется возможность рациональной организации работ по текущему содержанию. Объем же этих работ непрерывно возрастает по мере роста числа пассажирских и грузовых поездов.

Взаимнопротиворечащие требования возникают также из-за продолжительности «окна» между условиями наилучшего использования механизмов и производительного труда ремонтников, с одной стороны, и условиями обеспечения эксплуатационной работы на участках и станциях с другой.

Возможности предоставления «окон» на разных направлениях сети должны решаться применительно к местным условиям с учетом очень большого числа факторов.

К числу основных данных следует отнести: наличную пропускную способность, размеры грузовых и пассажирских перевозок, число главных путей, массы поездов, длины станционных путей на сортировочных, участковых и промежуточных станциях, мощность устройств энергоснабжения и др.

Очевидно, что при предоставлении постоянных технологических «окон» в графике все поезда будут следовать с установленными скоростями.

Если принять протяженность участка следования с уменьшенной скоростью 1 км и скорость следования поездов по месту производства работ 25 км/ч вместо 55 км/ч, то на каждый километр затрачивается лишняя 1 мин. При потерях на разгон и замедления 1 мин суммарные потери времени составляют 2 мин.

На участке со скоростным движением потери в пропускной способности будут большие. Поэтому там еще более целесообразно выделение «окон» для текущего содержания.

При закладке «окна» для производства работ по капитальному и среднему ремонту пути возможно их совмещенное использование для текущего содержания пути и контактной сети. Для этого в «окне» для капитального и среднего ( $T_{\text{окн}}$ ) должно выделяться «малое окно» продолжительностью 1 час для текущего содержания (рис. 1). Как показывает опыт, «окно» для капитального и среднего ремонта используется примерно 2 раза в неделю. Поэтому через «окно» должны лежать резервные нитки, которые в дни отсутствия работ могут занимать поездами.

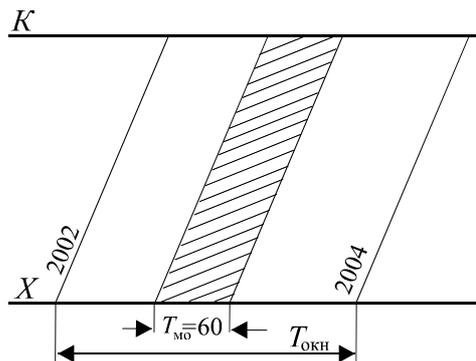


Рис. 1

В тех случаях, когда предоставляются «окна» для капитального ремонта, этим одновременно создаются и условия для текущего содержания пути. Когда этот ремонт не производится и «окна» для этой цели не выделяются, то текущее содержание пути обеспечивается за счет постоянного «малого окна».

При выделении «окон» следует использовать фактически сложившуюся внутрисуточную неравномерность и посуточные колебания размеров движения. Выделение «окон» целесообразно производить в периоды некоторого спада перевозок.

Для облегчения возможности выделения «окон» необходимо уменьшение числа групп пассажирских поездов на сетке графика, что одновременно отвечает и условиям оптимального размещения грузовых поездов.

На однопутных линиях выделение «окон» для текущего содержания пути не вызывает сложностей, так как конфигурация размещения поездов на графике позволяет производить работы между нечетными и четными поездами (рис. 2).

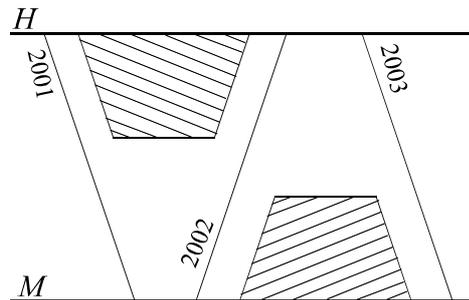


Рис. 2

Для работ по текущему содержанию контактной сети должны быть предусмотрены «окна» продолжительностью 1 час в светлое время суток на различных перегонах, в зависимости и от их неидентичности и взаимного размещения на графике пассажирских и грузовых поездов.

Наибольшие трудности в представлении «окон» возникают на двухпутных электрифицированных линиях, характерных весьма большими размерами движения грузовых и пассажирских поездов.

На двухпутных линиях предоставление «окон» вызывает потерю времени на всем направлении между станциями оборота локомотивов, причем такое «окно» вызывает самопроизвольное «окно» и по другому главному пути в противоположном направлении (рис. 3).

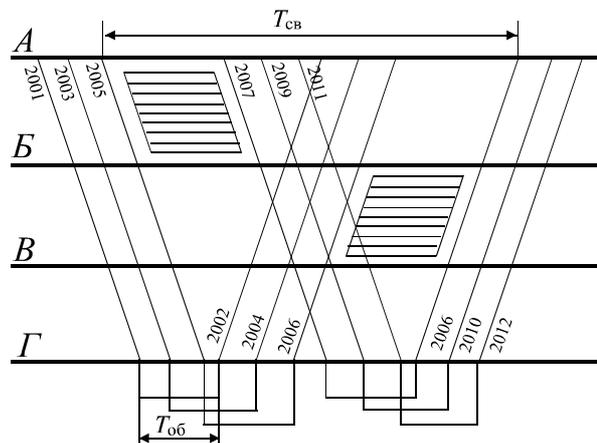


Рис. 3

Полоса, вызванная предоставлением «окна» и полоса в обратном направлении, кроме пропуска местных поездов должна быть использована для выполнения работ и по другому главному пути. Возможность использования полосы только в одном направлении либо туда и обратно определяется светлым временем суток, которое может быть использовано для выполнения работ (см. рис. 3).

Максимальная длина полосы, которая может быть использована для работы в светлое время суток в одном направлении, определяется условием:

$$T_{\text{св}} = \frac{L}{V} + T_{\text{ок}}; \quad L = (T_{\text{св}} - T_{\text{ок}})V.$$

Максимальная длина полосы, которая может быть использована для работы в светлое время суток в обоих направлениях, определяется условием:

$$T_{\text{св}} = 2\frac{L}{V} + T_{\text{об}} + T_{\text{ок}};$$

$$L = \frac{(T_{\text{св}} - T_{\text{об}} - T_{\text{ок}})V}{2},$$

где  $L$  – максимальная длина полосы;  $V$  – участковая скорость следования поездов;  $T_{\text{об}}$  – простой локомотивов в пункте оборота;  $T_{\text{ок}}$  – величина «окна» между поездами с учетом подготовительных и заключительных работ (выдача и получение приказа, установка и снятие сигналов, постановка и уборка механизмов);  $T_{\text{св}}$  – светлое время суток.

Приняв  $T_{\text{св}} = 12$  ч,  $T_{\text{об}} = 1$  ч,  $T_{\text{ок}} = 1$  ч,  $V = 50$  км/ч, получим, что при этих исходных данных длина возможной полосы составит 250 км.

Так как локомотивы обычно работают на длинных участках обслуживания, полученная длина в большинстве случаев окажется недостаточной. В связи с этим, возможно использование для работ в обратном направлении по всей полосе, а только части (в пределах светлого времени суток).

Величину искомой полосы в обратном направлении  $\ell_x$  можно определить из условия:

$$\frac{L}{V} + T_{\text{св}} + \frac{\ell_x}{V} + T_{\text{ок}} = T_{\text{св}}$$

откуда

$$\ell_x = (T_{\text{св}} - T_{\text{ок}} - T_{\text{об}})V - L.$$

При  $\ell_x = L$  получим найденное выше условие. Приняв приведенные выше исходные данные и  $L = 400$  км, получим длину полосы в обратном направлении  $\ell_x$ , на которой можно обеспечить ремонтные работы в светлое время суток, равную 100 км.

Взаимосвязь между «окнами» в одном и другом направлении выражается условием:

$$\frac{\ell_1}{V} + T_{\text{об}} + \frac{\ell_2}{V} + T_{\text{ок}} = T_{\text{св}};$$

$$\ell_1 + \ell_2 = (T_{\text{св}} - T_{\text{об}} - T_{\text{ок}})V,$$

где  $\ell_1$  – расстояние от места производства работ до станции оборота локомотива;  $\ell_2$  – максимально-возможное расстояние от станции оборота локомотивов до места производства работ в обратном направлении в пределах светлого времени.

Полученные расчетом «окна» в одном и другом направлении должны закладываться на сетке графика при его построении. Исходя из времени возникновения «окна» на отдельных перегонах, может возникать необходимость в разное время суток начинать производство работ.

В силу специфических особенностей современной конструкции пути на шпально-балластном основании, наибольший объем (до 75 %) падает на работы по выправке пути по уровню и по ликвидации толчков и просядок.

Все остальные работы вместе составляют около 25 % всего объема работ по текущему содержанию (ликвидация отступлений по ширине колеи, рихтовка пути, текущее содержание стрелочных переводов, затеска заусениц, замена графитовой смазки, комплексное оздоровление стыков, одиночная смена шпал, замена дефектных рельсов, разгонка и регулировка зазоров, подрезка балласта под подошвой рельсов).

В этой связи именно выправка пути является главным видом работ, которые должны выполняться в технологических «окнах».

Имеется полная возможность выделения плановых «окон» для текущего содержания пути и контактной сети:

а) за счет увеличения массы поездов и соответственного снижения размеров движения (количества поездов);

б) за счет рационального построения и использования резервов графика движения поездов.

Внедрение предлагаемых мероприятий обеспечит:

– увеличение участковых скоростей движения поездов и улучшение эксплуатационных показателей работы железных дорог;

– повышение производительности труда при текущем содержании пути и контактной сети, а также наилучшее использование «окон» в графике движения поездов.

Необходимыми условиями успешного внедрения предлагаемых мероприятий являются:

– тесная оперативная связь в работе между подразделениями служб движения, пути и электрификации;

– работа этих подразделений по взаимно увязанным планам – графикам.

Предлагаемые мероприятия дают наибольший эффект на линиях с высокой грузонапряженностью.

Поступила в редколлегию 19.01.2006.