



УДК: 625.17: 656.072

«Окна», одновременные на обоих путях



Николай КОВАЛЕНКО
Nikolay I. KOVALENKO

Елена ГРИНЬ
Elena N. GRIN



Коваленко Николай Иванович – доктор технических наук, профессор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Гринь Елена Николаевна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Путь и путевое хозяйство» МИИТ, Москва, Россия.

Повышение эффективности участковой системы текущего содержания на грузонапряжённых направлениях предполагается за счёт рационального перераспределения объёмов работ. Одна из наиболее благоприятных возможностей для бригад, ведущих планово-предупредительные операции – получение совмещённого «окна» одновременно на обоих путях, где намечено производство работ. Анализ практики путейцев на Куйбышевской железной дороге в контексте международного опыта

Ключевые слова: железная дорога, совмещённые «окна», участковая система, текущее содержание пути, грузонапряжённые направления, планово-предупредительные работы.

Анализ существующей международной практики перевозок на железнодорожном транспорте, в частности в Китайской Народной Республике, свидетельствует о том, что при организации работ текущего содержания широко применяются совмещённые «окна», предоставляемые одновременно по обоим путям на одном и том же участке.

Например, на железных дорогах Китая для выполнения путевых работ ежедневно предоставляются совмещённые «окна» продолжительностью по три часа одновременно на обоих путях. Во время «окон» механизированными комплексами выполняется весь набор операций по одиночной замене рельсов, шпал, брусьев, элементов стрелочного перевода, локальной выправке, подбивке, рихтовке пути и так далее.

При этом условия эксплуатации участков пути, где применяются «окна», могут характеризоваться как высоким уровнем грузонапряжённости (более 100 млн т км брутто/км в год), так и высокими скоростями движения пассажирских поездов (более 200 км/ч).

Работы на выправке пути в Китае выполняются механизированными комплексами с использованием машин фирмы *Plasser &*

Theurer австрийского производства. Выходу машин предшествуют проверка пути с помощью геодезических приборов и оборудования, а также подготовительные операции, которые работники дистанций пути совершают в дневное время.

В рамках научного исследования в 2011–2012 годах был проведен анализ возможности предоставления таких «окон» на полигоне Куйбышевской железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

Установлено, что на всём протяжении главного пути дороги на направлении Рыбное – Челябинск есть достаточные основания для использования совмещённых «окон» одновременно по обоим путям на одном и том же участке продолжительностью 2–3 часа. В течение суток возможность их предоставления возникает более чем в 85% случаев в дневное время. Чуть менее 15% случаев приходится на ночной период.

В таблице 1 приведен пример из ведомости расчётных совмещённых «окон», которые оказалось возможным обеспечить одновременно по обоим путям на различных участках железной дороги за два года.

Такие расчёты были выполнены для всей протяжённости Куйбышевской железной дороги и показали возможность предоставления совмещённых «окон» на любом участке.

Основное протяжение полигона дороги на направлении Рыбное – Челябинск имеет бесстыковой путь на железобетонных шпалах. Причем на большей его части (до 90%) полотно уложено со скреплениями типа КБ.

Наибольшее протяжение пути имеют участки с грузонапряженностью от 51 до 80 млн т км брутто/км в год.

На полигоне, как правило, первый главный путь получает грузонапряженность на одну группу выше.

По допускаемым скоростям движения основную долю (около 80%) составляют 2 и 3 категории пути со скоростями грузовых поездов до 90 и 80 км/ч соответственно.

Возможность интенсивного и механизированного выполнения работ по текущему содержанию пути при предоставлении совмещённых «окон» в графике движения позволяет искать и находить новые подходы к определению численности монтеров пути на предусмотренные операции.

Таблица 1

Пример расчётных «окон» одновременно на обоих путях в графике движения Куйбышевской дороги в 2011–2012 годах

Наименование перегонов	Время проведения «окна»	Продолжительность «окна»
Кустаревка–Пичкиряево	12 ³⁰ – 15 ¹⁰	2 ч. 40 мин
Пичкиряево–Вад	11 ²⁰ – 14 ⁵⁰	3 ч. 20 мин
Инза–Вырыпаевка	14 ¹⁵ – 17 ⁰⁰	2 ч. 45 мин.
Вырыпаевка–Базарная	12 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰	2 ч. 00 мин.
Смышляевка–Алексеевская	00 ³⁰ – 02 ³⁵	2 ч. 05 мин.
Алексеевская–Кинель	00 ⁴⁰ – 02 ⁴⁵	2 ч. 05 мин.
Шингак–Куль–Давлеканово	01 ¹⁰ – 03 ¹⁰	2 ч. 00 мин.
Запищиково–Ковылкино	09 ⁴⁰ – 13 ⁰⁰	3 ч. 20 мин.
Ковылкино–Мокша	09 ³⁰ – 13 ⁰⁰	3 ч. 30 мин.

Для расчёта численности производственного персонала при участковой системе текущего содержания пути в соответствии с принятой методикой и на основе приведенной длины ($L_{\text{пр перегон}}^{\text{гл}}$) вводится учёт показателей надежности и уровней риска путевой инфраструктуры с использованием коэффициента износа конструкции верхнего строения пути и путевой инфраструктуры $k_{\text{изн ВСП}}$ (зависимость 1):

$$L_{\text{пр перегон}}^{\text{гл}} = k_{\text{изн ВСП}} \cdot (L_1^{\text{гл}} + k_{\text{гл}} \cdot L_2^{\text{гл}}), \quad (1)$$

где $L_1^{\text{гл}}$ – длина первого главного пути, км;

$k_{\text{гл}}$ – коэффициент приведения второго главного пути к длине первого главного пути;

$L_2^{\text{гл}}$ – сумма длин остальных главных путей, км.

Далее выполняется разбиение множеств по пропущенному тоннажу на пять подмножеств. Для последних установлены значения коэффициента $k_{\text{изн ВСП}}$, приведенные в таблице 2.

Планирование работы бригад текущего содержания пути при участковом методе, организация, технология, а также учет и контроль выполнения предусмотренных операций осуществляются в соответствии с типовым регламентом

Анализом распределения основных трудозатрат по текущему содержанию на дистанции пути установлено, что в период: весна-лето-осень всю совокупность работ можно сгруппировать по следующим видам: 1 – трудозатраты на одиночную замену дефектных элементов (рельсов, шпал и скреплений),





Таблица 2

Значения коэффициента износа конструкции верхнего строения пути и путевой инфраструктуры для опытного применения

Группа	Диапазон изменений пропущенного тоннажа на участке пути	Значения коэффициента $k_{извсп}$
а	0 до $0,25 \cdot T_0$	1,10
б	$0,25 \cdot T_0$ до $0,50 \cdot T_0$	1,00
в	$0,50 \cdot T_0$ до $0,75 \cdot T_0$	1,15
г	$0,75 \cdot T_0$ до T_0	1,25
д	более T_0	1,35

Примечания:

1. Значения коэффициентов $k_{извсп}$ получены по результатам обследования ПЧ-15 Куйбышевской ж. д. и ПЧ-4 Южно-Уральской ж. д.
2. Применение полученных значений $k_{извсп}$ может быть рекомендовано для условий географического расположения и эксплуатационных параметров аналогичных ПЧ-15 Куйбышевской ж. д. и ПЧ-4 Южно-Уральской ж. д.
3. Применение коэффициента $k_{извсп}$ возможно в опытно-порядке только для расчёта контингента рабочей силы на перегонах в условиях участковой системы текущего содержания пути.
4. T_0 – среднесетевой норматив пропущенного тоннажа до проведения реконструкции или капитального ремонта пути, определяемый по нормам положения о системе ведения путевого хозяйства ОАО «РЖД» в зависимости от класса, группы и категории пути.

а также смазку и закрепление скреплений; 2 – трудозатраты на ликвидацию локальных выплесков и разжижения балласта; 3 – трудозатраты на регулировку геометрии рельсовой колеи по ширине (шаблон); 4 – трудозатраты на регулировку рельсо-шпальной решетки (РШР) в плане; 5 – трудозатраты на исправление просадок, перекосов и устранение отступлений по уровню.

Определение расчётных объемов отдельных работ связано с количеством устраняемых отказов, дефектов и повреждений элементов пути, имевших место на выбранных участках.

Анализ количества отказов, дефектов и повреждений показал, что ввиду единичных случаев отказов и их ничтожной малости в сравнении с количеством дефектов и повреждений объемы работ по текущему содержанию определяются устранением последних.

Для успешного функционирования участковой системы текущего содержания пути с учетом сделанных заключений и расчетов необходимо иметь в виду:

- состояние пути оценивается по результатам мониторинга его элементов современ-

ными средствами (например, комплексом ЭРА);

- ранжирование состояния пути в пределах эксплуатационного участка осуществляется на основании параметров «Паспорта показателей надёжности и уровня риска путевой инфраструктуры»;

- основной объем планово-предупредительных работ выполняется механизированными комплексами;

- дистанции пути в полном объеме оснащаются транспортными средствами для доставки рабочей силы, механизмов, материалов и оборудования к месту работ и обратно;

- на участках обязательны работы по оздоровлению пути с глубокой очисткой и отсутствием просрочки нормативов среднего ремонта;

- должна обеспечиваться периодичность ремонтов, в том числе планово-предупредительного, в соответствии с установленными нормативами и фактическим состоянием пути;

- в приоритетном порядке должны проводиться удлинение плетей, укладка стрелочных переводов на железобетонных брусках, изолирующих стыков из композитных материалов, настилов переездов из резиновых плит, применяться агрегаты для химического уничтожения растительности;

- дорожные мастера и бригадиры обязаны иметь мобильные средства связи, располагать путеремонтными летучками и пассажирскими автомотрисами, по километровой запас должен храниться на грузовой четырехосной платформе на одной из станций участка.

При соблюдении этих условий для опытного применения можно принять следующее соотношение численности производственного персонала монтажников пути (зависимость 2) на текущем содержании путей перегонов в участковой системе технического обслуживания:

$$Q_{м.п.} = (0,45 \div 0,55) \cdot L_{прперегон}^{ГЛ} \quad (2),$$

где $Q_{м.п.}$ – численность монтажников пути по текущему содержанию путей перегонов, чел.

На первой стадии разработки технологии текущего содержания пути длина и границы участков принимаются в рамках ранее сложившихся параметров. Например, для двухпутных направлений приведенная длина участка оказывается в пределах $93 \div 127$ км.

Принятая в ОАО «РЖД» структура участковой системы текущего содержания пути существует в виде функционирования трёх бригад: одна по осмотрам и проверкам, другая – по планово-предупредительным работам и третья по неотложным работам. Такой специализации бригады при использовании совмещённых «окон» выстраивают свою деятельность в чётко организованной структуре взаимодействия.

Бригада по осмотрам и проверкам осуществляет сбор информации о состоянии пути и обеспечивает контроль за устранением выявленных нарушений.

Бригады по планово-предупредительным работам устраняют выявленные нарушения. Учитывая, что совмещённые «окна» одновременно на обоих путях по длине участка могут быть предоставлены в разное время в течение суток, этим коллективам важно сохранять мобильность, поэтому им выделяются необходимые транспортные средства и комплекты механизмов, инструмента и путейских машин.

Бригада по неотложным работам осуществляет свою деятельность в режиме «дежурной команды». Планирование ее участия в совместных программах базируется на результатах, достигнутых трудом предыдущих двух бригад.

Опыт путейцев Китая подтверждает высокую эффективность производства работ по текущему содержанию пути в совмещённые «окна». А достижения путейцев Германии говорят о надежности использования в тех же целях участковой системы. Принципиально совпадающие с этим наблюдения на Куйбышевской железной дороге делают перспективы метода вполне реальными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левин Д. В., Аунг Хейн Зо, Шмаль В. Н. Что необходимо для выполнения графика// Мир транспорта. – 2013. – № 1 – С.110–119.
2. Шапкин И. А. Инновации: транзит, цена, эффективность// Мир транспорта. – 2013. – № 2 – С.102–107.
3. Миротин Л. Б., Лебедев Е. А., Рьжков А. А., Булатников Е. В. Оптимизация транспортных затрат в логистике бизнеса// Мир транспорта. – 2013. – № 3 – С.84–89.

SIMULTANEOUS BOTH TRACK OCCUPATION

Kovalenko, Nikolay I. – D. Sc. (Tech), professor of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

Grin, Elena N. – Ph.D. (Tech), associate professor of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

The efficacy of maintenance of track and structures at the railway sections with intensive freight traffic can be augmented by rational redistribution of repair works. Favorable conditions can be achieved particularly by according simultaneous both track occupation at double-track rail sections. The authors describe practices of track maintenance at Kuibyshevskaya railway – a subsidiary to JSC Russian Railways as compared to international expertise. Some railways, for instance in People's Republic of China, widely practice such 3-hours track

occupations, thus allowing to do all necessary works, e. g. to replace singular rails, sleepers, elements of switches, to proceed with straightening and aligning of the track etc.

The authors have analyzed possibility to provide such track occupations at the network of Kuibyshevskaya railway. They have made a conclusion that there is a possibility to provide them all along the main track from Rybnoe to Chelyabinsk for 2–3 hours. In 85% of cases there is a possibility to provide them during day-time, and in 15% cases – during night-time.

Key words: both track occupation, section system, track maintenance, sections with intensive freight traffic, scheduled and prevention repair works.

REFERENCES

1. Levin, Dmitry Yu., Aung Hein Zo, Shmal Vadim N. What is Necessary to Respect the Schedule? *Mir Transporta* [World of Transport and Transportation] *Journal*, 2013, Vol. 45, Iss. 1, pp. 110–119.

2. Shapkin, Ivan A. Innovations: Transit, Costs, Efficiency *Mir Transporta* [World of Transport and

Transportation] *Journal*, 2013, Vol. 46, Iss. 2, pp. 102–107.

3. Miroitin, Leonid B., Lebedev Evgeny A., Ryzhkov Andrey A., Bulatnikov Evgeny V. Optimization of Transportation Costs in Business Logistics *Mir Transporta* [World of Transport and Transportation] *Journal*, 2013, Vol. 47, Iss. 3, pp. 84–89.

Координаты авторов (contact information): Гринь Е. Н. (Grin E. N.) – miit-grin@rambler.ru, Коваленко Н. И. (Kovalenko N. I.) – kni50@mail.ru.

Статья поступила в редакцию / article received 26.04.2013
Принята к публикации / article accepted 19.06.2013

