

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПУТИ

У статті проаналізована сучасна система технічного обслуговування колії і запропоновано удосконалення організації ремонтно-колійних робіт на основі нових показників.

В статье проанализирована современная система технического обслуживания пути и предложено усовершенствование организации ремонтно-путевых работ на основе новых показателей.

The modern system of track service maintenance is analysed and improvement of the organization of track repair works is offered on the basis of new parameters.

В соответствии с действующими нормативами, работы на пути подразделяются на текущее содержание и ремонты. Финансирование каждой из этих групп работ осуществляется из различных источников: текущее содержание за счет расходов по эксплуатации, а ремонты – из соответствующего ремонтного фонда. Такая система сложилась на сети с середины тридцатых годов прошлого века, и вполне обеспечивала требования и условия работы железных дорог того времени. При этом основная часть работ текущего содержания осуществлялась на начальном этапе достаточно многочисленными путевыми бригадами вручную, а на ремонтах пути основной техникой являлись электробалласты и путеукладчики.

Планирование ремонтных работ вплоть до 1994 г. осуществлялось по нормам межремонтного тоннажа ППР-64, основное назначение которых заключалось в обосновании потребностей путевого хозяйства в Госплане.

В современных условиях в основу оценки потребности в ремонтных работах все в большей степени ложатся данные о фактическом состоянии пути, получаемые с помощью современных информационных технологий, а разнообразный набор путейской техники позволяет в широких пределах варьировать технологиями производства работ для целенаправленного устранения конкретных возникающих расстройств.

В этих условиях на повестку дня встает вопрос о создании единой системы технического обслуживания пути в период между капитальными ремонтами; при этом необходимость выполнения конкретного вида работ определяется наличием и темпом развития соответствующих деформаций пути.

В состав работ по техническому обслуживанию пути должны входить:

– устранение расстройств геометрии рельсовой колеи III и IV степеней и их сочетаний, а также профилактическое (машинизированное) устранение отступлений II степени;

– машинизированное устранение местных локальных расстройств с применением соответствующей техники;

– сплошная выправка положения в пути в плане и профиле современными высокопроизводительными машинами при наличии необходимых условий для производства этих работ;

– выполнение промежуточных ремонтов пути в сроки и в объемах необходимых для обеспечения устойчивой работы пути.

**Объемы работ** на отдельных участках определяется фактическим состоянием пути, которое в свою очередь, определяется тремя группами факторов:

– зависящими от условий эксплуатации, по развитию которых можно установить определенные закономерности расстройств рельсовой колеи, выхода из строя материалов верхнего строения пути и т. д.;

– не зависящими от параметров эксплуатации, представляющими собой набор принятых постоянных величин в определенных условиях (работы по содержанию земляного полотна, водоотводных и водопропускных сооружений, охрана пути и переездов и т. д.);

– субъективными, определяемыми опытом и квалификацией обслуживающего персонала, наличием материалов и технических средств.

В данной статье рассматриваются факторы, связанные с расстройствами рельсовой колеи. Расстройства геометрических параметров рельсовой колеи, в основном, определяются конструкцией верхнего строения пути и условиями эксплуатации. Например, на рис. 1 представлено влияние пропущенного тоннажа на распределение километров по числу отступлений II степени.

Не менее важными факторами, являются: выполняемые путевые работы и система стимулирования работников дистанций пути.

Например, влияние последнего – фактора стимулирования представлено на рис. 2.

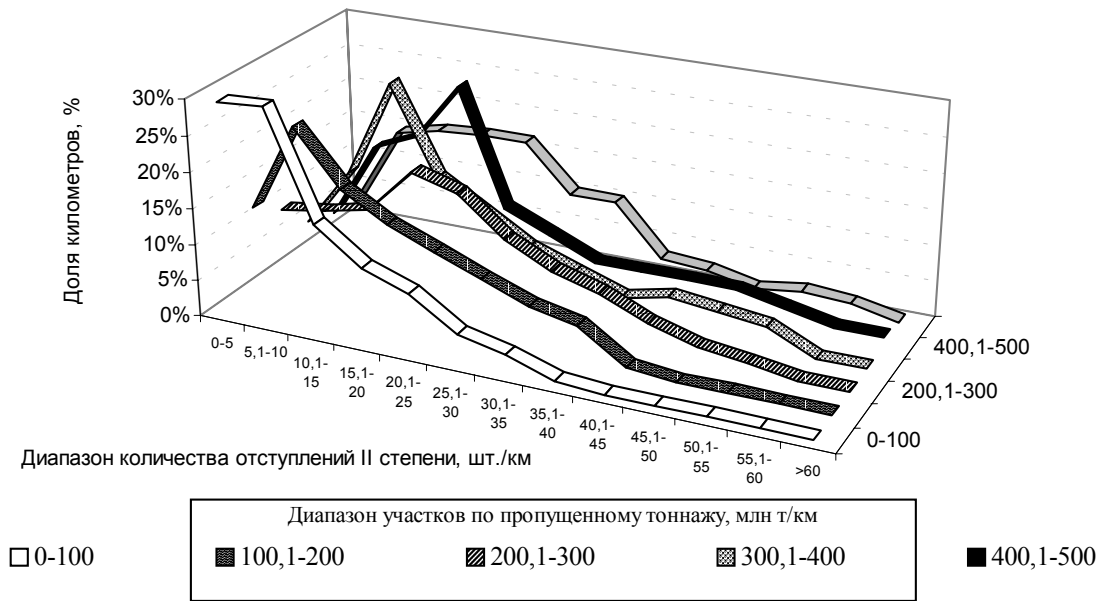


Рис. 1. Процентное распределение среднесесячного количества отступлений II степени в зависимости от пропущенного тоннажа



Рис. 2. Распределение среднесесячного количества отступлений II степени

Из графика видно, что характер распределения искажается в точках, соответствующих 5 и 25 отступлениям на километре. Это связано с тем, что эти значения являются границами качественных оценок состояния рельсовой колеи «отлично»–«хорошо» и «хорошо»–«удовлетворительно», и определяются стремлением обслуживающего персонала (в ходе текущего со-

держания) удержать путь в пределах более высокой оценки.

**На текущем содержании пути** работы по устранению расстройств пути выполняются, как правило, вручную, либо с помощью электроинструмента, и лишь иногда с помощью машин.

Технология работ вручную с устранением отдельных расстройств пути ведет свое начало

с первого периода эксплуатации железных дорог. Путь легкого типа должен был постоянно находиться под наблюдением; численность путевых бригад составляла тогда 3–4 человека на километр пути.

По мере увеличения мощности пути численность контингента, естественно, стала сокращаться, однако технология устранения расстройств пути оставалась неизменной, вплоть до появления машин, применение которых на ремонтах пути повысило уровень механизации до 65–80 %, а на текущем содержании – 10–20 %, в зависимости от вида выполняемых работ.

**Выправка пути** в профиле включает в себя устранение отступлений по уровню, перекосов и просадок. Устранение таких отступлений производится следующими вариантами: укладкой напальных (ДО) или подрельсовых (КБ) прокладок; подбивкой пути с подъемкой на соответствующую величину с помощью ручных подбоек; аналогично вручную с помощью ЭШП; методом суфляжа, и в ряде случаев – с помощью машин типа ВПР.

На чистом балласте укладка напальных (подрельсовых) прокладок позволяет ликвидировать в первую очередь просадки и перекосы без нарушения балластной постели и может при качественном выполнении работ обеспечить стабильное положение пути до производства планово-предупредительной выправки с их снятием.

Применение суфляжа обеспечивает достаточно быструю и малотрудоемкую выправку, однако ее качество в значительной мере определяется квалификацией производственного персонала и степенью загрязнения балластной призмы. Основное достоинство данной технологии состоит в сохранении целостности балластной постели.

Из ручных способов устранения отступлений наибольшее распространение получила выправка пути с помощью электрошпалоподбоек. Этот способ позволяет получить приемлемые результаты на чистом балласте, но неэффективен на участках с выплесками, где требуется замена балластного слоя.

Выправка пути ручными подбойками при щебеночном балласте мало эффективна и способна дать только кратковременный эффект, хотя в силу малочисленности путевых бригад метод имеет достаточно широкое распространение.

Сравнительная оценка эффективности устранения отдельных расстройств геометрии рельсовой колеи вручную приведена табл. 1. Данные получены на основании обработки результатов выборочных наблюдений в местах производства работ с различных эксплуатационных участков; эффективность оценивалась по относительной продолжительности действия результата проведенных работ.

Таблица 1

Вид работ по выправке	Конструкция пути	Условная эффективность	Влияющие факторы
Укладка регулировочных прокладок	Р65 ж. б. КБ Р65 Д ДО	1,0–0,9	Материал прокладок
Подбивка ручными подбойками	Р65 ж. б. Р65 Д	0,2–0,3	Вид и состояние балласта
Подбивка ЭШП с подъемкой	То же	0,4–0,7	В зависимости от качества выполнения работ
Суфляж	Р65 Щ	0,5–0,6	В зависимости от опыта работников

Приведенные данные отчетливо показывают, что, как с точки зрения трудоемкости, так и качества работ, наиболее эффективным является устранение отступлений ГРК за счет промежуточных скреплений, если их конструкция позволяет производить такие работы.

**Возникающие локальные расстройства пути** (в том числе отступления геометрических

параметров рельсовой колеи) связаны в первую очередь с нарушениями в самой его конструкции. Особенность *локальности* заключается в том, что при стабильности всего участка имеются всплески нестабильности отдельных отрезков пути в одинаковых условиях эксплуатации.

Возникновение локальных расстройств пути носит случайный характер, хотя конструкцион-

но их появление зачастую предопределено следующими причинами:

– дефектами земляного полотна, балластной призмы и материалов верхнего строения пути;

– нарушениями в технологии выполнения работ на текущем содержании.

Отметим, что расстройства геометрических параметров рельсовой колеи могут являться как причиной возникновения локальных неисправностей, так и их следствием. Этим объясняется необходимость включения работ по устранению локальных расстройств ГРК в общий состав работ по устранению локальных неисправностей.

По обобщенным результатам исследований состава путевых работ, проведенных во ВНИИЖТе, в ВУЗах и на дорогах от 30 % до 50 % всего объема работ приходится на устранение выплесков, особенно в зоне стыков.

Задачи оздоровления зоны стыков и устранения выплесков составляют наиболее масштабную проблему существующего текущего содержания.

Таким образом, список работ по механизированному устранению локальных расстройств на коротких отрезках пути, в общем виде, будет следующим: ремонт и замена негодных шпал; ремонт и замена негодных креплений; замена загрязненного балласта (на выплесках, в стыках и т. д.); правка рельсов в стыках; механизированная выправка выборочная или на месте устранения дефектов конструкции ВСП.

В настоящее время, на ряде участков с мощным верхним строением (в т. ч. с бесстыковым путем) сложились сравнительно легкие условия эксплуатации с невысокой грузонапряженностью, при этом из строя выходят только отдельные элементы конструкции (например, крепления железобетонных шпал).

В этих условиях полная замена рельсошпальной решетки далеко не во всех случаях является экономически целесообразным мероприятием. Поэтому необходимо рассмотреть вопрос о применении специализированных видов ремонтных работ, направленных на оздоровление отдельных выходящих из строя элементов верхнего строения с выправкой (при необходимости) геометрии рельсовой колеи.

Для устранения отступлений в продольном профиле (просадки, перекосы, отступления по уровню) необходимо приступить к разработке технологии и технических средств для пневмосуфляжа, позволяющих, как показывает зару-

бежный опыт, устранять небольшие отступления без нарушения постели шпал.

Для устранения отступлений, связанных с выходом из строя элементов верхнего строения пути, нужны машины локального действия, способные выполнить следующие операции: вырезку загрязненного балласта в нескольких шпальных ящиках (например, в зоне стыка); замену отдельных узлов промежуточных креплений на железобетонных шпалах; замену отдельных шпал; устранение отдельных отступлений в плане и профиле, как в пути, так и на стрелочных переводах; балластировку локальных участков; стабилизацию локально выправленных участков, с помощью министаблизаторов.

Эти машины призваны заполнить нишу между работами, выполняемыми в ходе ППВ и промежуточных ремонтов с одной стороны и работами, выполняемыми вручную или с помощью малой механизации с целью минимизации последних.

Для устранения отдельных отступлений по геометрии рельсовой колеи механизированная выправка, как правило, не применяется вследствие неэффективности использования высокопроизводительных машин на локальных участках. Поэтому, одной из важнейших задач в настоящее время является создание облегченных машин, предназначенных для быстрого устранения отдельных отступлений на уплотненном балласте с высокой скоростью перемещения по пути. Появление таких машин – необходимость, которая вызвана не только требованием повышения качества выправочных работ, но и реорганизацией линейных подразделений с последующим укрупнением обслуживаемых границ и уменьшением контингента.

В общем виде, эффективность устранения отдельных отступлений определяется следующим выражением:

$$N_{II} + \Delta N_{II} \Gamma_t - \sum n < [N],$$

где  $N_{II}$  – среднее количество отступлений II степени за 2–3 месяца перед принятием решения, шт./км;

$\Delta N_{II}$  – интенсивность прироста отступлений II степени по участку по данным за предыдущий год или предшествующий период, шт./млн. т;

$\Gamma_t$  – тоннаж, который пройдет по участку до начала зимнего периода, млн.т. км/км;

$\sum n$  – суммарное количество отступлений, устраняемых в ходе механизированного технического обслуживания пути за месяцы, оставшиеся до зимнего периода, шт./км;

$[N]$  – допускаемое количество отступлений (без учета отступлений по ширине колеи), шт./км.

При известных начальных условиях: количестве отступлений II степени и интенсивности их прироста, задаваясь числом отступлений,

Пропущенный  
тоннаж, млн. т



Рис. 3. Схема увеличения межремонтного срока за счет механизированного устранения локальных расстройств рельсовой колеи ( $\sum N = \{21; 30\}$ )

Расчетом технико-экономических показателей (в соответствии с действующими методическими рекомендациями) установлено, что комплекс машин по устранению локальных отступлений в условиях дистанции пути может окупиться за 5 лет, если его стоимость не превысит 26,9 млн руб., а при сроке окупаемости 10 лет – 43,6 млн руб. (при соотношении эффективности механизированного устранения к ручному 1:3).

Анализ приведенных данных показывает, что, варьируя числом устраняемых в квартал отступлений от 5 до 15 штук можно в большинстве случаев добиться дополнительного пропуска по пути до 40 и более млн т. В условиях среднесетевой грузонапряженности это эквивалентно перенесению сроков сплошной выправки пути, как минимум, на один год.

устраняемых в ходе одиночного их устранения, можно определить пропускаемый по пути тоннаж, на который увеличится период до момента необходимости проведения сплошной выправки пути.

Результаты расчетов представлены диаграммой на рис. 3.

**Выводы.** Единая система технического обслуживания должна включать в себя весь спектр работ текущего содержания и промежуточных ремонтов.

Организация ремонтно-путевых работ при техническом обслуживании пути должна базироваться на показателях:

- фактического состояния, учитывающих интенсивность расстройств пути, в том числе геометрические параметры рельсовой колеи;
- эффективности применяемых технологий и технических средств;
- введением механизированных комплексов для устранения локальных расстройств пути.

Применение специализированных комплексов для устранения локальных неисправностей безусловно повысит и производительность и качество работ по техническому обслуживанию пути.