

Если критический путь состоит из большого числа работ, то на основании центральной предельной теоремы Ляпунова можно допустить, что результирующая длина критического пути подчиняется закону нормального распределения, который полностью характеризуется значениями параметров T_c и $\sigma(T_c)$. Абсолютное значение вероятного отклонения величины T_c от заданного инвестором срока строительства T_n обозначим так:

$$\delta T = |T_n - T_c|. \quad (2)$$

Вероятность P того, что разность между фактическим и ожидаемым значениями продолжительности критического пути не превысит δT , описывается функцией Лапласа Φ_0 :

$$P(|T_n - T_c| \leq \delta T) = \Phi_0[(T_n - T_c) / \sigma(T_c)]. \quad (3)$$

В случае, когда длительность какого-либо из подкритических путей близка к длительности критического, а суммарная дисперсия этого подкритического пути больше, чем у критического, на практике такой подкритический путь вполне может стать критическим. Очевидно, что вероятность окончания сооружения земляного полотна в срок T_c составляет 50 %. Сетевые модели считаются надежными при $P \geq 35$ %. Оптимальная надежность равна 50–60 %. Надежность менее 25 % считается неудовлетворительной, а более 65 % – избыточной. Довести надежность строительства и ремонтов земляного полотна до значений, близких к оптимальному интервалу надежности, можно путем варьирования количества привлекаемых ресурсов (прежде всего – рабочей силы и техники) и расходов по содержанию пути.

Определение организационно-технологической надежности и безопасности земляного полотна должно базироваться на комплексном подходе к определению эффективности всех элементов и связей этой системы при ее проектировании, строительстве и эксплуатации, а также на учете стохастического характера производственных процессов. Очевидно, что термин «надежность и безопасность земляного полотна железнодорожного пути» следует применять к результатам функционирования всей этой системы.

УДК 625.17.004.67

ОРГАНИЗАЦИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ПУТИ НА ДЛИТЕЛЬНО ЗАКРЫТОМ ПЕРЕГОНЕ

М. И. УМАНОВ

Днепропетровский государственный технический университет железнодорожного транспорта

В настоящее время Украина приобретает все больше тяжёлых путевых машин западного производства, в основном фирмы «Пляссер и Тойрер». Это прежде всего машина RM-80 для очистки щебня, машины ВПР-08 для выправки и рихтовки пути, ВПР-09 (09-32 GSM) для выправки и рихтовки пути, машины DGS-62N для стабилизации пути.

Эти машины способны более качественно выполнять работы, но машина RM-80 имеет существенно меньшую производительность, чем машины, которые традиционно использовались для ремонта пути (машины типа ЩОМ, УК, ВПО и др.) и в связи с этим не вписываются в рамки существующих технологических процессов ремонта пути. Кроме того, высокая стоимость этих машин требует более рационального использования их машинного ресурса, исключая или сокращая по возможности холостые пробеги этих машин.

В этой связи на Украине принято решение о приоритетном использовании таких машин на капитальном ремонте, организуемом на длительно закрытом перегоне.

Технико-экономические исследования, выполненные автором на кафедре «Путь и путевое хозяйство» ДИИТа, показали, что организация капитального ремонта пути на длительно закрытом перегоне позволяет обеспечить экономический эффект более 30 тыс. грн/км за счёт экономии ресурса путевых машин, более качественного выполнения работ, экономии затрат труда на ремонт и текущее содержание пути, продления срока службы элементов верхнего строения пути.

Выполняя задание Главка путевого хозяйства Укрзализныци, кафедра «Путь и путевое хозяйство» ДИИТа под руководством автора в 2001–2002 годах разработала 3 типовых технологических процесса капитального ремонта пути на длительно закрытом перегоне.

Особенности организации работ, принятых в этих технологических процессах, освещены в докладе.

УДК 625.143.482

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ

Г. Е. ФЕСЬКОВ, С. Е. РАДКЕВИЧ

Белорусская железная дорога

С. А. ВАЩЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта

Обобщёнными показателями работоспособности рельсов в пути являются уровень их одиночного выхода по дефектам, а также степень повреждённости рельсов поверхностными дефектами, развитие которых способствует снижению работоспособности рельсов и более интенсивному их выходу из-за повышения динамического воздействия колёс подвижного состава. С повышением скоростей движения, осевых нагрузок и грузонапряжённости участков возрастает не только одиночный выход рельсов, но и изменяется распределение заменяемых рельсов по видам дефектов. Наиболее распространёнными являются дефекты контактно-усталостного происхождения, возникающие в рабочей выкружке головки рельса, доля которых достигает 70–90 %.

Практикой установлено, что на бесстыковом пути одиночный выход рельсов, по сравнению со звеньевым путём, значительно меньше, если соблюдаются все нормативы эксплуатации: промежуточная смена рельсов в уравнительных пролётах; своевременное восстановление целостности плетей и соблюдение температурных режимов плетей. Одиночный выход рельсов в плетях после пропуска 500–600 млн т брутто достигает 3–5 шт./км, в уравнительных пролётах – в 3–5 раз больше. При дальнейшем увеличении наработки тоннажа одиночный выход рельсов в плетях резко возрастает.

Восстановление плетей производится в два или три этапа: краткосрочное, временное и окончательное. При внутренней поперечной трещине (рисунок 21.2 по существующей классификации дефектов рельсов), если её границы выходят за середину головки рельса (за вертикальную ось симметрии рельса) или если она вышла на поверхность рельса, а также при сквозном поперечном изломе и образовавшемся зазоре не более 25 мм в целях сокращения перерывов в движении поездов производится краткосрочное восстановление для пропуска нескольких поездов.

Если трещина или излом произошли по дефектам ЗОВ.2, ЗОГ.2, 50.2, 52.2, 55.2, 56.3, 60.2, или были обнаружены два и более дефекта 21.2 между двумя сварными стыками, т.е. на одном рельсе, или при сквозном изломе образовался зазор более 25 мм, ставить на дефектное место накладки, сжатые струбцинами, запрещается. В этих случаях сразу же должно производиться временное или окончательное восстановление рельсовой плети.

Если внутренняя трещина (рисунок 21.2 по существующей классификации дефектов рельсов) не выходит на поверхность, а границы её – за середину головки рельса, допускается установка на повреждённое место шестидырных накладок с четырьмя болтами так, чтобы середина накладки совмещалась с дефектом. При этом отверстия для двух средних болтов не сверлятся во избежание развития дефекта в их сторону. После постановки накладок поезда пропускаются с установленной скоростью. Чтобы повысить усилие затяжки стыковых болтов и обеспечить её стабильность, рекомендуется использовать в этих целях высокопрочные болты и тарельчатые шайбы.

Работу по временному восстановлению рельсовой плети можно выполнять при температуре плети, не превышающей температуру её закрепления, а окончательное – при температуре выше температуры закрепления. Для пропуска поезда на дефектное место, а также на места, где выполняют разрезку рельса, ставятся накладки, прикрепляемые струбцинами.

В докладе на конкретных примерах поясняются технология и особенности временного и окончательного восстановления целостности рельсовых плетей бесстыкового пути.