

Список литературы

1 Приказ об условиях организации работы и оплаты труда в дистанции пути № 15Н от 26.01.93.– Минск, 1993.– 15 с.

2 **Климов, В. И.** Нормы расхода рабочей силы на теку-

Получено 21.04.2006

P. Kovtun, H. Kopacheva, O. Osipova, T. Konkova, A. Sevidov. Features of definition of the contingent of adjusters of the way to distances

The design procedure of quantity working is analysed at the mechanized current maintenance of a way. The block diagram of definition of a contingent of adjusters of a way to distances and its structural divisions is developed in view of influence of various operational factors (freight traffic density, designs of a way, lengths of ways, etc.). Definition of number is conducted under clauses and trades working with use of specifications of the number established by the order of the chief of road. For convenience of record and manufacture of calculations in computer variant the form of tables developed in editor Microsoft Excel which allows to expect automatically at entering the data a contingent working on main, station ways and pointer translations is recommended. As an example calculation of adjusters of a way for the Gomel distance is made. In the conclusion conclusions and offers on practical use of results on the Byelorussian railway are submitted.

щее содержание пути /В. И. Климов// Путь и путевое хозяйство.– 1997.– № 6.– С. 26 – 28.

Комлик, Л. И. Нормативная численность и фонд оплаты труда основных производственных рабочих дистанции пути/ Л. И. Комлик, П. В. Ковтун.– Гомель: БелГУТ, 1996.– 26 с.

Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2006. № 1-2(12-13)

УДК 625.143.621.89

В. И. МАТВЕЦОВ, кандидат технических наук; А. П. СЕРДЮКОВ, младший научный сотрудник; Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

СНИЖЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНОСА РЕЛЬСОВ И ЭЛЕМЕНТОВ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЛЬСОСМАЗЫВАТЕЛЕЙ

Целью внедрения лубрикации является достижение стабильного нормируемого уровня удельного износа, при котором значительно увеличивается пробег локомотивных колес до ремонта (срок службы), а боковой износ рельсов исключает необходимость их внеплановой замены до достижения нормативного пропущенного тоннажа, прежде всего в кривых малого радиуса.

Рассмотрена проблема снижения интенсивности износа рельсов и элементов стрелочных переводов за счет внедрения путевых стационарных рельсосмазывателей на Гомельском отделении Белорусской железной дороги.

Приведены экспериментальные данные, доказывающие, что применение рельсосмазывателей в кривых участках пути позволяет снизить интенсивность износа и увеличить периодичность замены рельсов в 1,5 – 1,7 раза, а также эффективность и целесообразность установки рельсосмазывателей на стрелочных улицах станций с различными эксплуатационными показателями.

Таким образом, внедрение лубрикации позволяет увеличить периодичность между сменой рельсов и, кроме того, эффективно и рационально использовать дефицитные материалы верхнего строения пути, снизить расходы на текущее содержание пути и на капитальный ремонт.

Иntenсивный износ гребней колес подвижного состава и боковой грани рельсов, наблюдаемый в последние годы на железных дорогах, является следствием многофакторного изменения в течение достаточно длительного времени условий взаимодействия подвижного состава и пути, происходящего, главным образом, в связи с ростом объема перевозок и повышением грузонапряженности железных дорог.

Решающую роль в повышении износа в зоне контакта колесо – рельс следующие основные причины:

– рост вертикальной и, особенно, горизонтальной жесткости пути (внедрение мощных рельсов тяжелых типов, железобетонных шпал и жестких скреплений);

– изменение профиля головки рельсов, в результате чего нарушено его согласование с объединенным профилем колес подвижного состава, который создавался в 1960 – 1970 гг.;

– сужение колеи из-за выпуска дефектных железобетонных шпал, не обеспечивающих поддержание ширины колеи в соответствии с нормативами ПТЭ;

– замена на подвижном составе буксовых подшипников скольжения на роликовые (помимо устранения естественного смазывания рельса подтекающей смазкой, это привело к резкому увеличению сопротивления повороту тележек подвижного состава в кривых);

– осуществление электрического торможения с головы состава, что сопровождается движением вагонов в принудительно перекошенном состоянии;

– рост веса поездов и продольных нагрузок в составе, способствующих установке вагонов «в елочку», с постоянным набеганием колес на рельсы и возникновением дополнительных сил трения (и боковых сил).

Контактно-усталостные трещины и боковой износ головки наружного рельса в кривых – теперь

основные причины их одиночных отказов и ограничения срока службы. На интенсивность накопления трещин влияют прочность рельсового металла и условия эксплуатации. Давление колеса на рельсы прежде всего зависит от колесной нагрузки, однако в значительной мере оно определяется продольной (зависящей от диаметра колеса), особенно поперечной (зависящей от износа), кривизной поверхности катания колес, а также условиями их контактирования с рельсами. Эти условия изменяются по мере износа поверхности катания колес и рельсов, а также других факторов. При изношенных колесах контактно-усталостных отказов в 2 – 5 раз больше, чем при малоизношенных. Сказывается также динамическая разуклонка рельсов под колесами, пластические деформации в зоне их контакта, продольное проскальзывание в кривых всех колес.

В крутых кривых из-за сложного динамического взаимодействия колес и рельсов в зоне их контакта происходят процессы, обусловленные видами контактирования:

- однотоочный, преимущественно концентрирующийся в зоне бокового закругления головки рельса. При этом виде контакта основными являются дефекты контактно-усталостного происхождения;

- двухточечный, распределяющийся между поверхностью катания и боковой гранью головки. В этом случае основным видом дефекта является боковой износ рельсов;

- «объемлющий» контакт колеса с рельсом, при котором профили рабочих граней головки рельса и гребня колеса совпадают. Этот вид контакта считается наиболее приемлемым с целью уменьшения интенсивности бокового износа в кривых малого радиуса.

Для предупреждения возникновения вышеуказанных дефектов в кривых участках пути проводится профильное шлифование рельсов, которое позволяет контролировать волнообразный износ, износ боковой грани рельса, уровень поперечных сил между колесом и рельсом, поверхностные дефекты контактно-усталостного происхождения.

В настоящее время разработаны эффективные методы смазывания рельсов в кривых участках пути и металлических частей стрелочных переводов, позволяющие существенно снизить боковой износ рельсов, а также выход рельсов по поверхностным дефектам контактно-усталостного происхождения. Однако смазку рельсов и гребней колес необходимо регулировать. Иначе, кроме повышенного износа, в рельсах со временем могут развиваться контактно-усталостные дефекты. Между интенсивностью бокового износа рельсов в кривых и степенью поражаемости их этими дефектами существует, как известно, вполне определенная зависимость, а именно: чем быстрее происходит износ, тем меньше возникает темных пятен и выщербин на рабочей грани или поперечных изломов

и, наоборот, с уменьшением интенсивности износа, в том числе и за счет обильного смазывания, поражаемость рельсов упомянутыми дефектами увеличивается.

Целью внедрения лубрикации является достижение стабильного нормируемого уровня удельного износа, при котором пробег локомотивных колес до ремонта (срок службы) составляет не менее 600 тыс. км, а боковой износ рельсов исключает необходимость их внеплановой замены до достижения нормативного пропущенного тоннажа, прежде всего в кривых малого радиуса.

Низкий коэффициент трения не обязательно свидетельствует о наличии смазки на рельсе, и не каждое колесо смазывается при прохождении зоны действия рельсосмазывателя. Поскольку сухие колеса стирают смазку и изнашивают боковую поверхность головки рельса, смазка должна попадать не только на рельсы, но и на гребни колес. Требуемое качество смазывания зависит от эффективности работы насосов и системы подачи смазочного материала. Эффективность применения рельсосмазывателей зависит от их точной установки, правильной эксплуатации, качества смазки.

На Гомельском отделении уже более 4 лет эксплуатируются путевые рельсосмазыватели, число которых превысило 30 шт., заложены опытные участки на кривых и стрелочных улицах, расположенные за рельсосмазывателями, и проводятся замеры износа рельсов и металлических частей стрелочных переводов на этих участках, а также оценка эффективности их работы.

Рельсосмазыватели РС-5, используемые на Белорусской железной дороге [1], предназначены для стационарной установки на рельсы типов Р50, Р65 и Р75 железнодорожного пути с целью автоматического нанесения рельсовой смазки СПЛ ТУ 32 ЦТ 2186-93 на гребни колес проходящего подвижного состава и боковые грани головок рельсов для уменьшения бокового износа рельсов и металлических частей стрелочных переводов, уменьшения подрезания гребней колес и снижения сопротивления движению поездов.

Рельсосмазыватель устанавливается на наружном рельсе в начале кривого участка пути или в горловине станционных путей на обочине в пределах габарита С перед входом в кривой участок или перед началом стрелочной улицы, где начинается наблюдаться боковой износ рельса или металлических частей стрелочных переводов гребнями колес подвижного состава.

При проходе поезда смазка попадает на гребни бандажей колесных пар и разносится по наружной нити кривой – на спусках на расстояние до 5 км, а на подъемах – до 3 км. Густая смазка не позволяет пылевидным частицам балласта прилипнуть к смазанной поверхности, что устраняет возможность истирания рельсов этими частицами при проходе подвижного состава. В зимнее время, когда смазка

становится более густой, она разбавляется машинным маслом.

Опыт показывает, что основными условиями успешной работы рельсосмазывателей являются правильный выбор места их установки и последующий уход за ними. При выборе места установки рельсосмазывателя возможны три положения прибора, влияющие на его работу (рисунок 1).

Если рельсосмазыватель будет установлен сравнительно далеко от начала кривой (рисунок 1, а), где гребень бандажа еще не касается боковой грани головки рельса, то между питательной пластиной рельсосмазывателя и гребнем бандажа может быть значительный зазор, при этом смазка либо совсем не будет попадать на гребень, либо попадет в незначительном количестве.

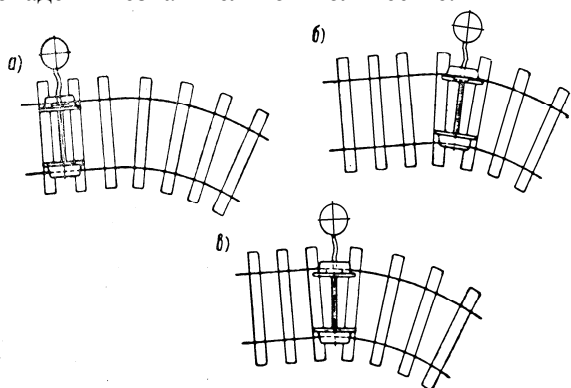


Рисунок 1 – Различные положения рельсосмазывателя относительно кривой

Если же рельсосмазыватель будет установлен в самой кривой (рисунок 1, б), где при вписывании подвижного состава возникают большие усилия, действующие на боковую грань головки упорной нити, питательная пластина теряет фиксированное положение, быстро изнашивается и выходит из строя.

Следовательно, для установки рельсосмазывателя должно быть выбрано такое место (рисунок 1, в), при котором гребень бандажа приближается вплотную к головке рельса и не нарушает работу питательного устройства.

Рельсосмазыватель состоит из трех основных сборочных единиц: резервуара, подающего и питающего устройств, которые соединены между собой маслопроводами (рисунок 2).

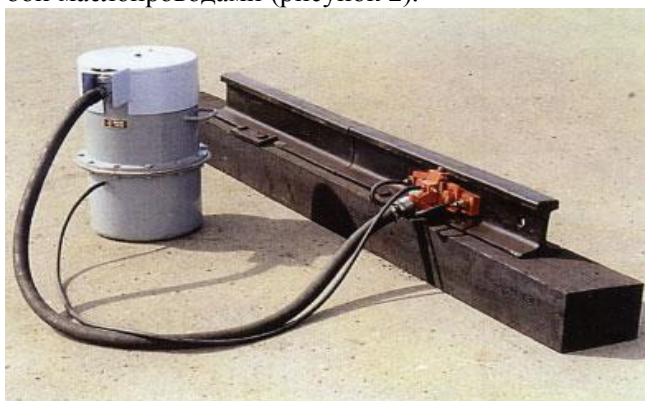


Рисунок 2 – Рельсосмазыватель РС-5

Подающее устройство рельсосмазывателя должно располагаться на наружной стороне рельса, питающее – на его внутренней стороне, а резервуар со смазкой на специальной подставке закрепляется на обочине земляного полотна. Питающее устройство рельсосмазывателя предназначено для выдачи рельсовой смазки на рабочую боковую поверхность головки рельса. Рельсосмазыватель полностью готов к работе в обычном режиме, когда резервуар и маслопровод полностью заполнены рельсовой смазкой. В этом случае рельсовая смазка при прохождении поезда выдавливается из резервуара и по соединительным шлангам попадает на верхнюю кромку питающей пластины, а затем на боковую рабочую поверхность рельса. Оттуда она попадает на рабочую боковую поверхность гребней (реборд) колес подвижного состава и разносится на другие рельсы в направлении движения поездов. Полная выработка рельсовой смазки из резервуара осуществляется при прохождении по рельсу, на котором установлен рельсосмазыватель, от 200 до 350 тыс. колес подвижного состава (в зависимости от степени заполнения резервуара смазкой и величины возвышения плунжера над уровнем головки рельса).

Основные технические данные рельсосмазывателя РС-5 приведены в таблице 1.

Установка рельсосмазывателя производится на расстоянии не менее трех метров от рельсового стыка в зоне, где на шейке рельса отсутствуют надписи, заводская маркировка и другие неровности.

Регулировка рельсосмазывателя производится при помощи установочного шаблона. Верхний торец плунжера в свободном состоянии должен находиться на 3 мм выше уровня головки рельса, а питающая пластина – на 10 мм ниже его.

Таблица 1 – Основные технические данные рельсосмазывателя РС-5

Рабочий объем смазки, л, не менее	50
Количество смазки, выдавливаемой на питающую пластину за 100 рабочих ходов плунжера, см ³ , не менее	3
Рабочий ход плунжера, мм	3,5 – 5,0
Рабочее давление в резервуаре, МПа (кгс/см ²)	0,1 – 0,3 (1,0 – 3,0)
Масса (без смазки), кг, не более	65
Средний срок службы, лет, не менее	5

В процессе эксплуатации основными видами технического обслуживания рельсосмазывателей являются:

- заправка резервуара рельсовой смазкой;
- периодические осмотры;
- ремонтные работы.

Заправка производится после выработки всей ранее заправленной смазки. Периодичность заправ-

ки определяется грузонапряженностью данного участка.

По мере износа головки рельса необходимо производить регулировку взаимного положения плунжера и питающей пластины.

Рельсосмазыватели, установленные на пути, необходимо систематически осматривать и своевременно устранять неисправности. Наблюдать за их работой должны специально обученные работники. При осмотре каждого прибора проверяют надежность крепления его на рельсе, количество смазки. Если оказывается, что смазка выступает на питающей пластине неравномерно, необходимо прочистить засорившиеся каналы пластины тонким металлическим щупом. При сильном засорении может возникнуть необходимость в частичной разборке питающей пластины и чистке всех ее каналов. Эту работу целесообразно выполнять в мастерских, а вместо изъятной из прибора пластины поставить запасную. Если при осмотре выявится, что нужна полная разборка прибора, его доставляют в мастерские, где выполняют необходимый ремонт. Проверка количества смазки осуществляется щупом с кольцевыми рисками.

В зависимости от погоды при осмотре прибора может возникнуть необходимость в регулировке подачи смазки. Подача смазки регулируется подъемом или опусканием плунжера над поверхностью катания головки рельсов со смещением всего корпуса подающего устройства.

В период эксплуатации рельсосмазывателей наиболее часто возникают неисправности деталей, имеющих непосредственный контакт с колесами подвижного состава. Как правило, устранение различных неисправностей питающей пластины в полевых условиях довольно затруднительно, особенно вследствие большого количества мелких деталей, из которых состоит эта пластина. Поэтому в целях повышения качества ремонта пластины и сокращения времени на обслуживание прибора целесообразно неисправную пластину снимать и заменять новой. Неплотности в соединениях на пластине, в местах присоединения шлангов, ослабления в креплениях на рельсе всего питательного устройства и т. п. должны ликвидироваться на месте без какой-либо существенной разборки.

По Жлобинской дистанции Гомельского отделения Белорусской железной дороги до установки лубрикатора рамные рельсы с кривыми острьяками на переводах № 120 и № 126 (опытные – рельсосмазыватель установлен), № 102 и № 100 (контрольные – без рельсосмазывателей) рельсы переводных и закрестовинных кривых (тип Р50) заменялись каждые шесть месяцев, т.е. два раза в год. Боковой износ остряка за шесть месяцев эксплуатации составлял в среднем 6 мм.

После установки рельсосмазывателя за аналогичный период времени (6 месяцев) износ остряка на стрелочном переводе № 120 составил 3 мм, на стрелочном переводе № 126 – 4 мм.

Замена рамных рельсов с кривыми острьяками и рельсов переводной кривой на переводах № 120 и № 126 стала производиться через 9 – 10 месяцев. Замена металлических частей на контрольных стрелочных переводах № 100 и № 102 производится по-прежнему через 6 месяцев.

Таким образом, установка рельсосмазывателя позволила увеличить периодичность замены металлических частей стрелочных переводов на 3 – 4 месяца (в 1,7 раза).

Аналогичная ситуация наблюдается на примере установки лубрикатора по ст. Жлобин – пасс. между стрелочными переводами № 13 и № 3/7 (место наиболее интенсивного движения грузовых и пассажирских поездов). До установки лубрикатора замена рамных рельсов с кривыми острьяками производилась на переводе 3/7 (Р50, 1/9 перекрестный) с периодичностью один раз в шесть месяцев. После установки рельсосмазывателя смену проводили один раз в девять месяцев. Ситуация существенно изменилась с установкой на данном участке второго лубрикатора (в начале кривого участка пути по направлению входного сигнала станции), т. к. на данном участке грузовые поезда следуют по переводам № 3/7 на 8-й путь в двух направлениях. Установка второго (на данном участке) лубрикатора (июль 2002 г.) позволила увеличить периодичность смены рамных рельсов с кривыми острьяками с 9 до 10 месяцев. Это, в свою очередь, позволило сэкономить трудозатраты, так как перевод № 3/7 является перекрестным и работы по смене рамных рельсов с острьяками на стрелочном переводе такого типа связаны с определенными трудностями (участок пути является ходовым и предоставление времени для смены металлических частей требует снятия многих графических поездов).

Таким образом, установка рельсосмазывателей позволила увеличить периодичность замены металлических частей стрелочных переводов на 3 – 4 месяца (в 1,5 – 1,6 раз). Необходимо отметить, что установка дополнительного рельсосмазывателя также дала определенный эффект (таблица 2).

Проведенные исследования [2] доказывают эффективность и целесообразность применения рельсосмазывателей на стрелочных улицах станций с различными эксплуатационными показателями. Грузонапряженность и скорость движения на опытных стрелочных переводах различны, однако после установки рельсосмазывателей наблюдается увеличение периодичности замены металлических частей стрелочных переводов. Кроме того, снижается интенсивность износа рамных рельсов, острьяков и сердечников стрелочных переводов.

Таблица 2 – Периодичность замены металлических элементов на опытных стрелочных переводах

Номер опытного стрелочного перевода	Величина износа металлических элементов, мм		Периодичность замены металлических частей стрелочных переводов в месяцах	
	без рельсосмазывателей	рельсосмазыватели установлены	без рельсосмазывателей	рельсосмазыватели установлены
120	6	3	6	10
126	6	4	6	9
13	7	4	6	9
3/7	7	5	6	9 (10)*
62	4	3	9	11
78	5	3	7	9

*Периодичность замены после установки второго лубрикатора.

Анализируя результаты исследования, можно прийти к выводу о том, что применение рельсосмазывателей в кривых участках пути позволяет снизить интенсивность износа рельсов и увеличить периодичность замены рельсов в 1,5 – 1,7 раз. В частности, на опытных участках, где установлены рельсосмазыватели, величина износа оказалась меньше на 4 – 6 мм, чем на контрольных. Периодичность замены рельсов в среднем составляет 16 – 18 месяцев, а при использовании стационарного рельсосмазывателя (опытный участок) эта периодичность возрастает до 23 – 26 месяцев, т. е. на 55 – 60 %. Износ металлических частей стрелочных

Получено 02.02.2006

V. I. Matvetsov, A. P. Serdukov. Decrease(reduction) of intensity of rail's deterioration and elements of pointer of translations (moves) at using rail-lubrication.

The purpose of introduction lubrication is the achievement of stable regular level of specific deterioration, at which the running of locomotive wheels before repair (service life) is considerably increased, and lateral deterioration of rails excludes necessity of their off-schedule replacement up to achievement of the normative missed tonnage, first of all in curve small radius.

The problem of decrease (reduction) of intensity of rail's deterioration of and elements pointer translers is considered at the expense of introduction traveling stationary rail-lubrication on the Gomel branch of the Byelorussian railway.

The experimental data proving are given that the application rail-lubrication in curve sites of a way allows to lower(decrease) intensity of deterioration and to increase periodicity of replacement of rails in 1,5-1,7 times, and also efficiency and expediency of installation rail-lubrication on pointer streets of stations with various operational parameters

Thus, the introduction lubrication allows to increase periodicity between change of rails and besides, it is effective and rationally to use scarce materials of the top structure of a way, to lower the charges on the current contents of a way and on overhaul.

Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2006. № 1-2(12-13)

УДК 656.2.08.

О. В. ЧЕПЕЛЕВ, старший ревизор по безопасности движения службы пути Белорусской железной дороги; П. В. КОВТУН, кандидат технических наук; Т. А. КОНЬКОВА, О. В. ОСИПОВА, В. В. АГРАНОВИЧ, инженеры; Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ В ПУТЕВОМ ХОЗЯЙСТВЕ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Приведен анализ безопасности движения поездов на предприятиях Белорусской железной дороги в период с 1991 по 2004 гг. Установлены основные причины брака (уширения рельсовой колеи из-за кустовой гнилости шпал, отступления по уровню, нарушения технологии производства путевых работ). Случаи брака распределены в процентном выражении по основным службам дороги. Количество браков по вине работников путевого хозяйства за последние годы значительно уменьшилось. Среди остальных

переводов снизился с 6 – 7 до 3 – 4 мм. Периодичность замены, напротив, увеличилась – с 6 до 9 – 11 месяцев. Таким образом, установка рельсосмазывателей позволяет увеличить периодичность замены металлических частей стрелочных переводов на 3 – 4 месяца (практически вдвое).

Увеличение периодичности между сменой рельсов позволяет, кроме того, эффективно и рационально использовать дефицитные материалы верхнего строения пути, снизить расходы на текущее содержание пути и на капитальный ремонт.

Учитывая положительную работу путевых лубрикаторов на Гомельском отделении можно рекомендовать широкое их внедрение для продления срока службы рельсов в кривых и элементов стрелочных переводов на других отделениях Белорусской железной дороги.

Список литературы

- 1 Рельсосмазыватель РС-5. Руководство по эксплуатации. – Калуга, 1997. – 20 с.
- 2 Повышение долговечности и надежности работы железнодорожного пути: отчет о научно-исследовательской работе. Тема № 123-П/Ю-818/2979. – Гомель: БелГУТ, 2005. – 51 с.
- 3 Правила технической эксплуатации Белорусской железной дороги. – Минск, 2002. – 154 с.
- 4 Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ на Белорусской железной дороге. РД РБ 09150 56. 004 – 2000 / Белорусская железная дорога. – Минск, 2000. – 191 с.