

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045123**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.30

(51) Int. Cl. **B61K 3/02** (2006.01)

(21) Номер заявки
202100035

(22) Дата подачи заявки
2020.12.16

(54) **СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ИЗНОСА РЕЛЬСОВЫХ ПУТЕЙ И ГРЕБНЕЙ КОЛЕС
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

(43) **2022.06.30**

(56) RU-C1-2547125
RU-C1-2333119
US-A-4930600
US-B1-6182793

(96) **2020000130 (RU) 2020.12.16**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ" (АО "ВТМ") (RU)**

(72) Изобретатель:
**Баженов Михаил Иванович,
Герасимов Андрей Алексеевич (RU)**

(74) Представитель:
Герасимов А.А. (RU)

(57) Изобретение относится к области технологий лубрикации системы "колесо-рельс" и может быть использовано для снижения интенсивности износа рельсовых путей и гребней колес подвижного состава железнодорожного транспорта. Способ снижения износа деталей пары трения "колесо-рельс", включающий нанесение смазки на боковую грань головки рельса передвижными рельсосмазывателями, отличающийся тем, что смазку наносят на протяжении всего пути, при значении коэффициента трения 0,2, на высоте 6-8 мм от поверхности катания в прямом участке пути на оба рельса, при расходе смазки 100-200 мл/км в зависимости от грузонапряженности дороги и протяженности кривых участков пути, исключая вынос смазки на поверхность катания и сброс с гребней колес подвижного состава. В зависимости от температуры наружного воздуха смазку нагревают до температуры 20-40°C на выходе из форсунки. Техническим результатом изобретения является снижение износа деталей пары трения "колесо-рельс".

B1

045123

045123

B1

Изобретение относится к области технологий лубрикации системы "колесо-рельс" и может быть использовано для снижения интенсивности износа рельсовых путей и гребней колес подвижного состава железнодорожного транспорта.

Известна технология лубрикации пары трения "колесо-рельс" с использованием рельсовой смазки (патент RU № 2271382, МПК С10М 169/02 опубл. 10.03.2006), содержащая минеральное масло или смесь минеральных масел, мазут, солидол, графит и/или дисульфид молибдена при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Мазут	20 - 65
Солидол	3 - 20
Графит и/или дисульфид молибдена	1 - 10
Минеральное масло или смесь минеральных масел	до 100.

Смазка наносится в кривых участках пути передвижными рельсосмазывателями на боковую грань наружного рельса.

При промышленном применении данная технология не обеспечивает необходимых показателей износостойкости деталей пары трения "колесо-рельс", в связи с быстрым истощением смазочного слоя.

Известна технология лубрикации рельсовых путей и гребней колес железнодорожного транспорта с использованием смазки для тяжело нагруженных узлов трения (патент RU № 2338777, МПК С10М 169/04, С10М 117/02, С10Н 30/06, опубл. 01.2006). Смазка содержит литиевое мыло стеариновой кислоты, металлоплакирующую присадку "Валена" и нефтяное масло (веретенное АУ). При ее реализации содержание компонентов варьирует в следующих граничных значениях, мас. %:

литиевое мыло стеариновой кислоты	4-10
металлоплакирующая присадка "Валена"	2-4
нефтяное масло	остальное.

Смазка наносится в кривых участках пути на боковую грань наружного рельса следующими средствами нанесения: передвижными рельсосмазывателями, стационарными путевыми лубрикаторами, бортовыми гребнесмазывателями.

При применении данной технологии лубрикации не получен положительный результат по снижению интенсивности износа деталей пары трения "колесо-рельс". Происходит быстрое истощение смазочного слоя в кривых участках пути, особенно при положительных температурах.

Известен также способ снижения износа рельсовых путей и гребней колес локомотивов (патент RU № 2333119, МПК В61К 3/00, С10М 169/00, С10М 101/02, С10М 125/00 опубл. 10.09.2008), содержащая мазут, канифоль и минеральное масло или смесь минеральных масел, при следующем содержании компонентов, мас. %:

Мазут	5-50
Канифоль	10-40
Минеральное масло или смесь минеральных масел	до 100.

Смазка наносится в кривых участках пути передвижными рельсосмазывателями на боковую грань наружного рельса.

При применении данной технологии лубрикации не получен положительный результат по снижению интенсивности износа деталей трения.

Известен способ снижения износа рельсовых путей и гребней колес подвижного состава железнодорожного транспорта (патент RU № 2547125 МПК В61К 3/02 опубл. 10.04.2015), включающий нанесение смазки на боковую грань головки рельса при значении коэффициента трения 0,19-0,2, причем при температуре наружного воздуха от 40°С до минус 5°С смазку нагревают до 40-45°С на выходе из форсунки с вязкостью 0,4-0,8 Па·с, при температуре наружного воздуха от минус 5°С до минус 20°С смазку нагревают до температуры 30-35°С на выходе из форсунки с вязкостью 0,2-0,5 Па·с, при температуре наружного воздуха от минус 20°С до минус 45°С смазку нагревают до 20-25°С на выходе из форсунки с вязкостью 0,05- 0,2 Па·с, в кривых участках пути всех радиусов расход смазки 150-250 мл/км с высотой нанесения от поверхности катания 9-12 мм, в прямых участках пути расход смазки 80-120 мл/км с высотой нанесения от поверхности катания 7-9 мм, расход смазки подбирается опытным путем, исключая вынос смазки на поверхность катания.

Данная технология лубрикации по сравнению с известными, применяемыми для пары трения "колесо-рельс" более эффективна и применяется на железнодорожном транспорте (принята за прототип), но и она при промышленном применении имеет ряд недостатков: частичный сброс смазки с гребня колеса

при удельном расходе свыше 200 мл/км и скорости состава свыше 60 км/ч, повышенное загрязнение окружающей среды смазкой, сложность настройки схемы нанесения смазки при разных расходах и высоте нанесения в кривых и прямых участках пути, долговечность смазочного слоя в кривых участках пути недостаточная, в связи с малым удельным расходом смазки в прямых (до 120 мл/км) и сбросом смазки с гребней колес подвижного состава, при расходе смазки свыше 200 мл/км в кривых.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является снижение износа деталей пары трения "колесо-рельс" с оптимальным режимом технологии лубрикации, обеспечивающим простоту настройки схемы нанесения смазки и минимальные потери смазочного материала с боковой грани рельса и гребней колес в открытой паре трения.

Опыт работы показал, что предпочтительнее увеличить расход смазки в прямых участках пути, уменьшив расход смазки в кривых, исходя из грузонапряженности дороги и протяженности кривых, так как нагрузка на боковую грань рельса в пятне контакта в прямых значительно меньше, чем в кривых и смазка выгорает гораздо медленнее, долговечность смазочного слоя в прямых увеличена. В этом случае перенос смазки гребнями колес подвижного состава из прямых в кривые продолжительнее во времени. За счет этого, долговечность смазочного слоя в кривых участках пути увеличивается, снижается интенсивность износа деталей трения.

Режим нанесения смазки передвижным рельсосмазывателем настраивается в прямом участке пути на оба рельса с расходом 100-200 мл/км в зависимости от грузонапряженности дороги и протяженности кривых участков пути. Высота нанесения смазки от поверхности катания на боковую грань рельса устанавливается 6-8 мм. Режим нанесения смазки в кривые участки пути всех радиусов осуществляется автоматически по режиму работы прямого участка и отличается от высоты нанесения смазки в прямой на 1-2 мм, за счет прижатия гребня колеса к боковой грани наружного рельса в кривой и величины уклона поверхности катания 1:20.

Качество работы схемы нанесения смазки и самой смазки осуществляется трибометром на высоте 5-6 мм от поверхности катания рельса в пятне контакта поверхностей сопряжения. С целью исключения повышенного износа деталей трения необходим дополнительный проход рельсосмазывателя при достижении значения коэффициента трения 0,2 или при отсутствии смазочного слоя на слепке пятна контакта скотчем (пластырем) боковой грани рельса на высоте 5-10 мм от поверхности катания в кривом участке пути.

В процессе испытаний, предлагаемого режима лубрикации, установлено, что перед нанесением высоковязкого смазочного материала (летнего, демисезонного и зимнего) передвижными рельсосмазывателями на базе вагонов и электровозов, через отверстие форсунки диаметром 0,7-1,0 мм, необходим предварительный нагрев смазки до следующих температур на выходе из форсунки: летняя смазка - до 40°C, при температуре наружного воздуха от 40 до 0°C; демисезонная смазка - до 30°C, при температуре наружного воздуха от 0 до минус 20°C; зимняя смазка - до 20°C, при температуре наружного воздуха от минус 20 до минус 45°C.

Данные значения температуры смазочного материала позволяют вести технологический процесс лубрикации в рабочем режиме необходимым для используемой аппаратуры и трубопроводов.

Предлагаемый способ лубрикации позволяет за один проход рельсосмазывателя осуществить нанесение смазкой пятна контакта боковой грани рельса и гребней колес подвижного состава на протяжении всего пути без выноса смазки на поверхность катания рельса, устранить потери смазки с гребней колес и боковой грани рельса, упростить режим настройки лубрикации, обеспечить высокую долговечность смазочного слоя в кривых участках пути, расширить диапазон применения удельного расхода смазки в зависимости от грузонапряженности дороги и протяженности кривых участков пути.

Данный способ лубрикации был проверен на Забайкальской железной дороге с 2015 по 2019 гг. на полигоне ст.Яблоновая - ст. Чита.

Результаты испытаний приведены в таблице.

Результаты долговечности смазочных композиций, при сравнении технологий лубрикации на полигоне Яблонная - Чита Забайкальской железной дороги (протяженность 80 км, количество кривых - 45%, прямых - 55%, два прохода вагона-рельсосмазывателя в сутки)

Параметры для сравнения	Предлагаемая технология	Известная технология
Состав смазки	Мазут 40	Мазут 40
	Канифоль 30	Канифоль 30
	Минеральное масло	Минеральное масло
	ТСП-15К 30	ТСП-15К 30
Технология нанесения смазки в кривые и прямые участки пути (1 вариант)		
Высота нанесения в прямых	6 мм	-
Высота нанесения в кривых	5 мм	-
Расход в прямых	100 мл/км	-
Расход в кривых	100 мл/км	-
Количество пропущенных осей, до коэффициента трения 0,2	14868	-
Технология нанесения смазки в кривые и прямые участки пути (2 вариант)		
Высота нанесения в прямых	8 мм	7 мм
Высота нанесения в кривых	7 мм	12 мм
Расход в прямых	150 мл/км	120мл/км
Расход в кривых	150 мл/км	150 мл/км
Количество пропущенных осей, до коэффициента трения 0,2	21420	19892
Технология нанесения смазки в кривые и прямые участки пути (3 вариант)		
Высота нанесения в прямых	8 мм	7 мм
Высота нанесения в кривых	6 мм	12 мм
Расход в прямых	200 мл/км	80 мл/км
Расход в кривых	200 мл/км	300 мл/км
Количество пропущенных осей, до коэффициента трения 0,2	32562	29832

Из представленных табличных данных видно, что смазочный материал может работать в режиме лубрикации с расходом 100-200 мл/км в кривых всех радиусов и прямых участках пути, что позволяет расширить диапазон его применения в зависимости от грузонапряженности дороги и протяженности кривых участков пути, кроме того, смазочный материал выдержал во втором варианте на 7,7% больше количество пропущенных осей, в третьем варианте на 8,1% больше количество пропущенных осей до коэффициента трения 0,2 против известной технологии.

Таким образом, предлагаемый способ лубрикации, по сравнению с известным, позволяет увеличить долговечность смазочного слоя в пятне контакта, что приводит к снижению износа рельсовых путей и гребней колес подвижного состава железнодорожного транспорта, устраняет потери смазочного материала, снижает загрязнение окружающей среды, упрощает настройку схемы нанесения смазки на боковую грань рельса.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ снижения износа деталей пары трения "колесо-рельс", включающий нанесение смазки на боковую грань головки рельса передвижными рельсосмазывателями, отличающийся тем, что смазку наносят на боковую грань головки рельса через форсунки диаметром 0,7-1,0 мм на протяжении всего пути, как в прямых участках, так и в кривых участках, при значении коэффициента трения 0,2, или при отсутствии смазочного слоя на слепке пятна контакта скотчем (пластырем) боковой грани рельса на высоте 5-10 мм от поверхности катания в кривом участке пути, с настройкой высоты нанесения и расхода смазки в прямом участке пути на оба рельса, при этом высота нанесения смазки от поверхности катания на боковую

вую грань рельса устанавливается 6-8 мм, расход смазки принимается в диапазоне 100-200 мл/км, исключая вынос смазки на поверхность катания рельса и сброс с гребней колес подвижного состава, подбирается опытным путем в зависимости от грузонапряженности дороги и протяженности кривых участков пути, кроме того, при температуре наружного воздуха от 40 до 0°С летнюю смазку нагревают до 40°С на выходе из форсунки, при температуре наружного воздуха от 0 до минус 20°С демисезонную смазку нагревают до 30°С, при температуре наружного воздуха от минус 20 до минус 45°С зимнюю смазку нагревают до 20°С.

