

Винахід належить до способів захисту рейок від хвилеподібного зносу.

Відомо спосіб захисту рейок від хвилеподібного зносу ("Волнообразный износ рельсов" М.И. Кулагин, Н.И. Лесевичкий, В.С. Науменко, Е.В. Овечников. Москва, 1963г., 148 -174с.), який передбачає видалення хвилі, що утворилася в процесі експлуатації рейки, шліфівкою рейки. Існуючий спосіб захисту рейок від хвилеподібного зносу, що полягає в обробці робочої поверхні головки рейки, є малоефективним, тому що у процесі шліфування знімається "наклепаний" прошарок робочої поверхні головки рейки. Крім цього, порушується вихідна геометрія головки рейки, що різко погіршує її експлуатаційні характеристики. Крім того, шліфівка головки рейки цілком не усуває виникнення хвилеподібного зносу, але розширює кількість факторів виникнення хвилеподібного зносу.

В основу винаходу покладена задача створення ефективного способу захисту рейки від хвилеподібного зносу шляхом електроерозійної обробки робочої поверхні головки рейки за рахунок нанесення на робочу поверхню головки рейки зміцнювального композиційного покриття.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі захисту рейки від хвилеподібного зносу шляхом обробки робочої поверхні головки рейки, відповідно до винаходу, на робочу поверхню головки рейки наносять зміцнювальне композиційне покриття за допомогою електричного розряду двома проходами, при цьому перший прохід виконують сталевим електродом з модулем нормальної пружності, дорівнюючим 2,38-3,22МПа, а наступний прохід виконують сталевим електродом з модулем нормальної пружності 1,53-2,07МПа.

Нанесення на робочу поверхню головки рейки зміцнювального композиційного покриття здійснюють двома мозаїчними шарами з можливим їх частковим перекриттям. Нанесення зміцнювального композиційного покриття виконують із суцільністю, що визначається співвідношенням модуля нормальної пружності матеріалу робочої поверхні головки рейки до модуля нормальної пружності матеріалу сталевих електрода, що наносить композиційне зміцнювальне покриття, за формулою:

$\psi = E_0 / E_g * 100\%$ , де

$E_0$  - модуль нормальної пружності матеріалу основи;

$E_g$  - модуль нормальної пружності дискретних ділянок, виражений у відсотках;

$\psi$  - суцільність дискретних ділянок, виражена у відсотках.

Між двома проходами, що здійснюють нанесення на робочу поверхню головки рейки зміцнювального композиційного покриття, виконують додатковий прохід графітовим стрижнем. Фінішну обробку робочої поверхні головки рейки здійснюють за допомогою платформи, завантаженої баластом або безпосередньо рухомих складом.

Рядом досліджень показано, що одним з найбільш важливих факторів виникнення хвилеподібного зносу рейки є її коливання у процесі експлуатації при русі вагона. У свою чергу параметри цих коливань залежать від величини і розподілу внутрішніх напружень у поперечному перерізі рейки. Головка рейки і більша частина підшви зазнають тільки напружень розтягу, а шийка - напружень стиску, що виникають головним чином при обробці рейок на роликовій правильній машині. Кількісно частота коливань рейки пропорційна кореню квадратному від величини напруження розтягу. Отже, впливаючи на напружений стан робочої поверхні головки рейки, можна змінювати величину її коливань у процесі експлуатації при проходженні вагона, а, отже, впливати і на одну з головних причин виникнення хвилеподібного зносу.

Дослідженнями встановлено, що використовуючи технологію композиційних зміцнювальних покриттів, можна створити на робочій поверхні головки рейки захисний прошарок, який захищає її від передчасного зносу. При цьому спостерігається ефект зменшення величини напруження у поверхневому шарі головки рейки. Однак дана робота не ставила собі за мету визначення конкретних технологічних параметрів, що забезпечують оптимальне зниження рівня напружень у головці рейки, а, отже, і створення умов, при яких утруднене виникнення хвилеподібного зносу. Відомо спосіб зміцнення струмопровідних деталей, відповідно до якого здійснюють багаторазове електроерозійне нанесення металевих покриттів на оброблювану поверхню. Даний спосіб полягає у наступному: наносять шар нікелю, потім здійснюють продування абразивом з впровадженням абразивних часток, після чого наносять шар молібдену товщиною 0,4-0,8 стосовно товщини шару нікелевого покриття. Цей спосіб вирішує тільки задачу деякого зміцнення оброблюваної поверхні, але не створює умов рівноважного напруженого стану в оброблюваній деталі, а, отже, не працює проти факторів виникнення хвилеподібного зносу.

Спосіб захисту рейки від хвилеподібного зносу полягає у вирішенні задачі нанесення електропровідних дискретних композиційних покриттів на робочі поверхні головки рейки сталевими дисковими електродами з різними фізико-механічними властивостями та застосування графітового порошку між двома проходами електродів, у результаті чого на робочій поверхні рейки створюється шар рівноважного напруженого стану, який перешкоджає виникненню хвилеподібного зносу, а також захищає головку рейки від деформацій при високому контактному тиску коліс трамвайних вагонів. Поставлена мета досягається тим, що запропонований спосіб забезпечує нанесення зміцнювальних дискретних композиційних покриттів на робочу поверхню головки рейки двома мозаїчними шарами, з можливим їх частковим перекриттям, в якому один шар утворюється сталевим електродом з високим модулем нормальної пружності, у результаті чого після електричного розряду утворюються дискретні ділянки, впроваджені в поверхню основного матеріалу на глибину до 2мм.

Суцільність їх нанесення розраховується за формулою:

$\psi = E_0 / E_g * 100\%$ , де

$E_0$  - модуль нормальної пружності матеріалу основи;

$E_g$  - модуль нормальної пружності дискретних ділянок, виражений у відсотках;

$\psi$  - суцільність дискретних ділянок, виражена у відсотках.

Розрахункова суцільність цього шару складає 40-45 %. Інший шар наносять наступним чином: на поверхню наносять графітовий порошок і дисковим електродом з пластичної сталі, використовуючи електричний розряд, формують дискретні ділянки глибиною впровадження 0,5-1мм.

Суцільність цього шару повинна бути такою, щоб сумарна суцільність покриття робочої поверхні головки рейки не перевищувала 90%. У результаті комбінація цих дискретних ділянок створює на робочій

поверхні головки рейки захисний однаково міцний шар, що має здатність пручатися хвилеподібному зносу завдяки зниженню напружень розтягу та демпфірування коливань, а також підвищення міцності при контактних тисках колеса, що рухається по рейці. Фінішна обробка рейки виконується за допомогою платформи, завантаженої баластом, яка рухається по оброблюваній поверхні головки рейки. Після здійснення проходів електродами фінішна обробка рейки може бути виконана рухомим складом, який рухається по обробленій рейці, що позбавляє необхідності використання будь-яких інших пристосувань.

Фіг. - пристрій, що реалізує спосіб захисту рейки від хвилеподібного зносу.

Пристрій, який реалізує спосіб захисту рейки від хвилеподібного зносу, складається з таких вузлів і деталей:

на робочу поверхню головки оброблюваної рейки 1 встановлена технологічна каретка 2 таким чином, що сталевий електрод з модулем нормальної пружності 2,38-3,22Мпа 3, сталевий електрод з модулем нормальної пружності 1,53-2,07Мпа 4 і графітовий стрижень 5 можуть знаходитися в постійному контакті з робочою поверхнею головки рейки 1 за допомогою регулятора притиску 6, встановленого на електротримачі 7. На електротримачі 7 встановлена головка електротримача 8. На технологічній каретці 2 також встановлений механізм поперечного переміщення 9.

Пристрій працює наступним чином.

Технологічну каретку 2 переміщують уздовж робочої поверхні головки оброблюваної рейки 1. Перший прохід виконують з встановленим в електротримачі 7 сталевим електродом

3 з модулем нормальної пружності 2,38-3,22Мпа, що притискається регулятором притиску 6. Додатковий прохід здійснюють встановленим в електротримачі 7 графітовим стрижнем 5, що притискається регулятором притиску 6. Другий прохід виконують з встановленим в електротримачі 7 сталевим електродом 4 з модулем нормальної пружності 1,53-2,07Мпа, що притискається регулятором притиску 6. Через головку електротримача 8 на один із сталевих електродів 3, 4 подають напругу і останні в електричному ланцюзі, що утворився, є анодом, а оброблювана робоча поверхня головки рейки 1 - катодом. Механізм поперечного переміщення 9 використовують для переміщення головки електротримача 8 у поперечному напрямку.

Таким чином, запропонований спосіб захисту рейки від хвилеподібного зносу дозволяє усунути фактори виникнення хвилеподібного зносу, тим самим дозволяючи уникнути виникнення самого хвилеподібного зносу.

