



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

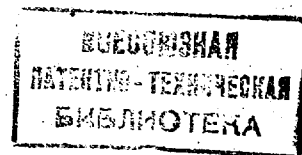
(19) SU (11) 1794694 A1

(51) B 60 B 21/02

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

2

(21) 4921426/11

(22) 04.02.91

(46) 15.02.93. Бюл. № 6

(71) Днепропетровский металлургический институт

(72) В.П. Есаулов, И.И. Хаба, А.Т. Есаулов, Е.И. Шевченко, А.В. Сладковский, Ю.Н. Таран, С.Т. Плискановский, А.И. Козловский, Б.Ф. Веревка, М.И. Староселецкий, Ю.В. Краснобаев, И.Д. Козубенко, В.С. Хмиленко и А.Н. Короленко

(56) Авторское свидетельство СССР № 1695601,

кл. В 60 В 21/02, 1987.

(54) ОБОД ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО КОЛЕСА

(57) Использование: железнодорожный транспорт. Сущность изобретения: образующая поверхность гребня выполнена в виде кубических парабол, описанных уравнениями: $y = 6,9761 \cdot 10^{-4}/x^3 - 0,16477x^2 + 9,0026x - 150,62$ и $y = 8,2102 \cdot 10^{-4}x^3 - 0,12067x^3 + 6,0233x - 104,265$ с соответствующим изменением образующих нерабочих поверхностей гребня, для фиксированных высот последнего, соответствующих параметрам вагонных и локомотивных колес. Новизна заключается в том, что конусность и длина образующей рабочей поверхности обода колеса выбрана оптимальной по устойчивости и износу. 1 ил.

Изобретение относится к рельсовому транспорту и может быть использовано при изготовлении и переточке железнодорожных вагонных и локомотивных колес: цельнокатаных, сборных и бандажных, применяемых на магистральном и промышленном транспорте и в метропоездах.

Известен обод железнодорожного колеса, поверхность качения которого описана образующей параболоида вращения, выраженной уравнением $y = ax^b$, где a и b постоянные величины, равные соответственно 4,8–5,4 и 0,23–0,25 и сопряжена с вогнутой поверхностью гребня.

Недостатком данной конструкции является существенный износ (подрез) гребня из-за высоких контактных напряжений, относительно часто возникающих на поверхности гребня при качении колеса по рельсу и, как показали эксплуатационные испытания, уменьшение надежности и долговечно-

сти обода железнодорожного колеса в целом.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является обод, у которого поверхность гребня описана образующей параболоида вращения, выраженной уравнением $y = ax^b$, где a и b постоянные величины, равные соответственно 4,8–5,4 и 0,23–0,25 и сопряжена с вогнутой поверхностью гребня, отличающейся тем, что, с целью повышения надежности за счет уменьшения максимальных контактных напряжений, образующая поверхность гребня описана уравнением

$$y = 0,00916x^3 - 0,94595x^2 + 33,83620x - 399,11480$$

и сопряжена с образующей описанной уравнением

$$y = 0,00436x^3 - 0,54784x^2 + 23,45590x - 317,52420.$$

(19) SU (11) 1794694 A1

где x и y — текущие координаты, а начало координат помещено в точку пересечения прямой, параллельной оси вращения колеса и касающейся вершины гребня с перпендикулярной к ней прямой, ограничивающей контур колеса с внутренней его стороны, при этом $27 < x < 48$.

Недостатками описанного обода являются вероятность возникновения существенных контактных напряжений на поверхности гребня, особенно при прохождении подвижным составом кривых участков пути (на расстоянии 10 мм от круга катания или 18 мм от вершины гребня), а также и на прямых участках из-за малого зазора между внутренними гранями гребня и рельса в период кинематических колебаний.

Целью изобретения является повышение надежности за счет уменьшения контактных напряжений в зоне соприкосновения боковой поверхности гребня с рельсом и лучшего вписывания подвижного состава в кривых участках пути, да и лучших условий эксплуатации за счет увеличенного зазора между внутренними гранями гребней с рельсами.

Указанная цель достигается тем, что образующая поверхность гребня описана уравнением

$$y = 6,9761 \cdot 10^{-4}x^3 - 0,16477x^2 + 9,0026x - 150,62$$

и сопряжена с образующей, описанной уравнением

$$y = 8,2101 \cdot 10^{-4}x^3 - 0,12067x^2 + 6,0233x - 104,265,$$

где x и y — текущие координаты, а начало координат помещено в точку пересечения прямой, параллельной оси вращения колеса, проходящей через точку пересечения образующей поверхности качения с кругом катания с перпендикулярной к ней прямой, ограничивающей контур колеса с внутренней его стороны, при этом радиусные кри-

Формула изобретения

Обод железнодорожного колеса, содержащий гладко сопряженную с вогнутой рабочей поверхностью гребня поверхность качения, образующая которой описана уравнением $s = at^b$, где s , t — текущие координаты, начало которых совмещено с точкой сопряжения образующей рабочей поверхности гребня и образующей поверхности качения; $a = 4,8-5,4$; $b = 0,23-0,25$, отличающийся тем, что, с целью увеличения срока службы колеса за счет уменьшения частоты касаний колеса с рельсом в зоне гребня и уменьшения величины контактных напря-

жений, образующие образующую нерабочей поверхности гребня, удовлетворяют уравнениям

$$y = -10 - \sqrt{25,349^2 - (x - 25,349)^2},$$

$$y = -16,661 - \sqrt{11,339^2 - (x - 13,024)^2},$$

если ордината вершины гребня принимает значения 28 мм и уравнениям:

$$y = 8,0728 - \sqrt{10,073^2 - (x - 10,073)^2},$$

$$y = 10,258 - \sqrt{14,579^2 - (x - 10,03)^2},$$

если ордината вершины гребня принимает значение 30 мм. Сопряжение образующих нерабочей и рабочей поверхности катания гладкое.

Исследования показали, что при увеличении криволинейной конусности за счет изменения толщины гребня значительно возрастает устойчивость движения колеса на рельсе, т. е. интенсивно стабилизируется качение колеса на рельсе и, соответственно, уменьшается износ (подрез) гребня. Таким образом найдено необходимое соответствие между крутильными колебаниями вагона и кинематическими колебаниями колесной пары при различных скоростях движения.

Необходимость составной криволинейной образующей поверхности гребня продиктована спецификой взаимодействия гребня с головкой среднесетевого рельса, радиус бокового закругления которой в процессе эксплуатации постоянно возрастает. При этом сохраняется минимально возможные контактные напряжения в зоне сопряжения поверхности гребня с поверхностью качения колеса и достигаются наименьшие напряжения на поверхности гребня и, следовательно, значительно уменьшается износ пары колесо-рельс.

образующая указанной рабочей поверхности гребня состоит из двух гладко сопряженных между собой кривых, одна из которых сопряжена с образующей поверхности качения и описана уравнением $U = 8,2101 \cdot 10^{-4}x^3 - 0,12067x^2 + 6,0233x - 104,265$, а другая описана уравнением $y = 6,9761 \cdot 10^{-4}x^3 - 0,16477x^2 + 9,0026x - 150,62$ и гладко сопряжена с образующей нерабочей поверхности гребня описанной уравнениями

$$y = -10 - \sqrt{25,349^2 - (x - 25,349)^2}$$

до вершины гребня.

$$y = -16,661 - \sqrt{11,339^2 - (x - 13,024)^2}$$

после вершины гребня.

при значении ординаты вершины гребня 28 мм и уравнениям

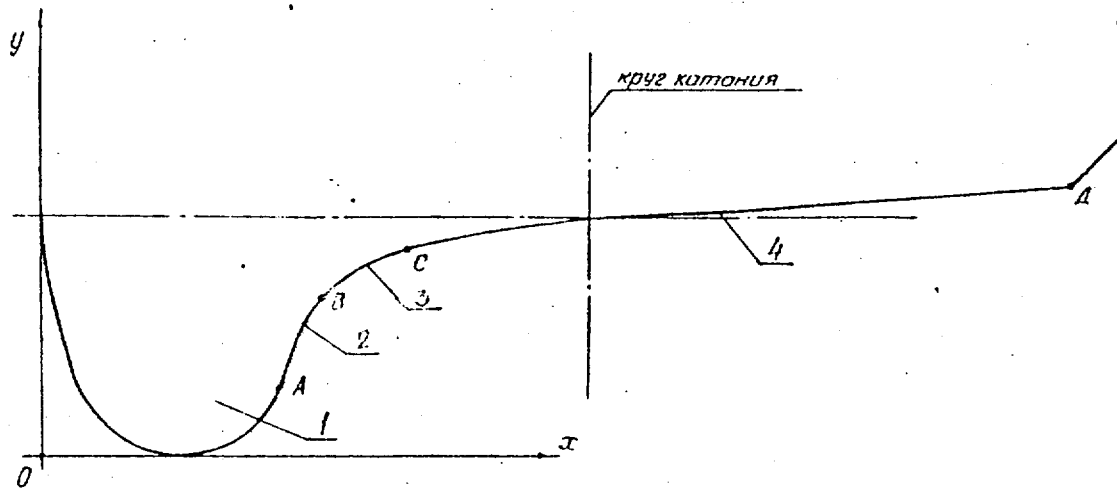
$$y = 8,0728 - \sqrt{10,073^2 - (x - 10,073)^2}$$

до вершины гребня.

$$y = 10,258 - \sqrt{14,579^2 - (x - 10,03)^2}$$

после вершины гребня.

при значении ординаты вершины гребня 30 мм, где x, y – текущие координаты, начало которых совмещено с точкой пересечения прямой параллельной оси вращения колеса и пересеченной с образующей поверхности качения в точке пересечения последней с кругом катания с перпендикулярной ей прямой, которой ограничен контур колеса с внутренней стороны.



Редактор

Составитель В. Есаулов
Техред М. Моргентал

Корректор А. Козориз

Заказ 394

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101