



(19) **UA** (11) **78 957** (13) **C2**
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: а200609823, 13.09.2006

(24) Дата начала действия патента: 25.04.2007

(46) Дата публикации: 24.04.2007 В 60 В 3/00
20070101CFI20070115RHUA В 60 В
17/00 20070101CLI20070115BHUA

(72) Изобретатель:

Коротков Андрей Николаевич, UA,
Киричко Александр Иванович, UA,
Есаулов Геннадий Александрович, UA,
Польский Георгий Николаевич, UA,
Горб Евгений Васильевич, UA,
Пастернак Николай Александрович, UA

(73) Патентовладелец:

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ИНТЕРПАЙП НИЖНЕДНЕПРОВСКИЙ
ТРУБОПРОКАТНЫЙ ЗАВОД", UA

(54) Цельнокатаное железнодорожное колесо

(57) Реферат:

Цельнокатаное железнодорожное колесо содержит обод, ступицу и диск, образованный внутренней и внешней криволинейными поверхностями. Центральная линия радиального сечения диска в месте его соединения с ободом смещена по оси колеса относительно центральной линии радиального сечения диска в месте его соединения со ступицей в сторону внешней криволинейной поверхности. Для снижения суммарных внутренних напряжений величина смещения центральной линии радиального сечения диска в месте его соединения с ободом по оси колеса относительно центральной линии радиального сечения диска в месте его соединения со ступицей в сторону его внешней

поверхности находится в интервале от 2 мм до 10 мм. Расстояние между центральной линией радиального сечения диска в месте его соединения со ступицей и точкой наибольшего изгиба внутренней криволинейной поверхности диска находится в интервале от 4 мм в сторону внутренней поверхности колеса до 6 мм в сторону внешней поверхности колеса.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2007, N 5, 25.04.2007. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA 78957 C2

UA 78957 C2



(19) **UA** (11) **78 957** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: a200609823, 13.09.2006

(24) Effective date for property rights: 25.04.2007

(46) Publication date: 24.04.2007B60B 3/00
20070101CFI20070115RHUA B60B
17/00 20070101CLI20070115BHUA

(72) Inventor:

Korotkov Andrii Mykolaiovych, UA,
Kirichko Oleksandr Ivanovych, UA,
Yesaulov Hennadii Oleksandrovych, UA,
Pols"kyi Heorhii Mykolaiovych, UA,
Horb Yevhenii Vasyliovych, UA,
Pasternak Mykola Oleksandrovych, UA

(73) Proprietor:

"INTERPIPE NYZHNIODNIPROVSK
TUBE-ROLLING MILL", OPEN JOINT-STOCK
COMPANY, UA

(54) Solid-rolled railroad wheel

(57) Abstract:

A solid-rolled railroad wheel contains a tread, hub and disk formed by internal and external curved surfaces. The central line of radial cross section of disk at the point of its junction with the tread is displaced along the wheel axle relative to the central line of radial cross section of disk at the point of its junction with the hub to the side of external curved surface. For reduction in the total internal stresses the value of the displacement of the central line of radial cross section of the disk at the point of its junction with the tread along the wheel axle relative to the central line of radial cross section of the disk at the point of its junction with the hub to the

side of its external surface is located within the range from 2 mm to 10 mm. The distance between the central line of radial cross section of the disk at the point of its junction with the hub and the point of the greatest bend of the internal curved surface of the disk is located within the range from 4 mm toward the side of the internal surface of wheel to 6 mm toward the side of the external surface of the wheel.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2007, N 5, 25.04.2007. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

UA 78957 C2

UA 78957 C2



(19) **UA** (11) **78 957** (13) **C2**
(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
а200609823, 13.09.2006

(24) Дата набуття чинності: 25.04.2007

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(декларційного патенту): 24.04.2007В60В 3/00
20070101CFI20070115RHUA В60В
17/00 20070101CLI20070115BHUA

(72) Винахідник(и):

Коротков Андрій Миколайович, UA,
Кірічко Олександр Іванович, UA,
Єсаулов Геннадій Олександрович, UA,
Польський Георгій Миколайович, UA,
Горб Євгеній Васильович, UA,
Пастернак Микола Олександрович, UA

(73) Власник(и):

ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"ІНТЕРПАЙП НИЖНЬОДНІПРОВСЬКИЙ
ТРУБОПРОКАТНИЙ ЗАВОД", UA

(54) СУЦІЛЬНОКАТАНЕ ЗАЛІЗНИЧНЕ КОЛЕСО

(57) Реферат:

Суцільнокатане залізничне колесо містить обід, маточину і диск, утворений внутрішньою і зовнішньою криволінійними поверхнями. Центральна лінія радіального перерізу диска в місці його сполучення з ободом зміщена по осі колеса відносно центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною у бік зовнішньої криволінійної поверхні. Для зниження сумарних внутрішніх напружень величина зміщення центральної лінії радіального перерізу диска в місці його

сполучення з ободом по осі колеса відносно центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною у бік його зовнішньої поверхні знаходиться в інтервалі від 2 мм до 10 мм. Відстань між центральною лінією радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною і точкою найбільшого вигину внутрішньої криволінійної поверхні диска знаходиться в інтервалі від 4 мм у бік внутрішньої поверхні колеса до 6 мм у бік зовнішньої поверхні колеса.

UA 78957 C2

UA 78957 C2

Опис винаходу

Винахід відноситься до області виробництва дискових коліс залізничних транспортних засобів з диском, виконаним як одне ціле із ободом, і що мають рейкозачіпні елементи.

Останнім часом відбувається суттєва зміна умов експлуатації рухомого складу залізничних доріг, що обумовлена зростанням швидкостей руху і збільшенням навантажень до 30 тонн на вісь.

У процесі експлуатації колесо піддається дії широкого спектру як зовнішніх навантажень з боку колії та елементів рухомого складу, так і дії температурних напружень, що виникають у колесі в процесі гальмування.

Фактичні напруження, що виникають внаслідок цього, багато в чому визначають стійкість коліс до пошкоджень і, зрештою, його ресурс.

Одним із найважливіших факторів, що впливає на термін служби суцільнокатаного залізничного колеса, є значення сумарних внутрішніх напружень, які виникають при його експлуатації, а також характер розподілу напружень по об'єму колеса.

Виникнення в суцільнокатаному залізничному колесі значних по величині сумарних напружень обумовлене сумісною дією на нього як нормальних статичних і знакозмінних динамічних навантажень, що діють в радіальному й осьовому напрямках, так і температурних напружень, спричинених тертям гальмових колодок об обід колеса в процесі гальмування рухомого складу.

У разі, коли значення сумарних напружень близькі або тривалий час перевищують границю витривалості матеріалу, з якого виготовлено колесо, в ньому відбувається утворення утомних тріщин, що в свою чергу призводять до передчасного руйнування колеса.

За несприятливих умов навантаження в колесі спостерігається концентрація напружень від діючих зовнішніх навантажень і температурного впливу. У цьому випадку сумарне значення внутрішніх напружень може перевищувати границю текучості матеріалу, з якого виготовлено суцільнокатане залізничне колесо, що є причиною виникнення в колесі залишкових деформацій, які призводять до зміни його експлуатаційних властивостей, що також веде до скорочення терміну його експлуатації.

Досвід експлуатації суцільнокатаних залізничних коліс показує, що більшість випадків виходу коліс з ладу внаслідок руйнування диска пов'язана з виникненням значних втомних напружень, при цьому руйнування, як правило, відбувається в місці сполучення диска з ободом.

Традиційним шляхом зниження сумарних внутрішніх напружень і їх оптимального розподілу в колесі є вибір раціональної конструкції диска суцільнокатаного залізничного колеса і взаємного розташування його конструктивних елементів.

З рівня техніки відоме суцільнокатане залізничне колесо, що містить обід, маточину і диск, утворений внутрішньою та зовнішньою поверхнями [RU 2085403 С1 (Всеросійський науково-дослідний інститут залізничного транспорту), 27.07.1997].

У відомому суцільнокатаному залізничному колесі внутрішня та зовнішня поверхні, що утворюють диск колеса, виконані прямолінійними та розташованими під кутом до осі колеса, який дорівнює 71-75°.

Недоліками відомого колеса являються нерівномірний розподіл сумарних внутрішніх напружень по об'єму колеса та значне осьове переміщення обіду колеса відносно маточини, що, зрештою, призводить до скорочення терміну служби колеса. Ці недоліки обумовлені високими значеннями внутрішніх напружень на внутрішній поверхні диска в місці його сполучення з ободом, що спричинені дією зовнішніх навантажень, та високими значеннями внутрішніх напружень на зовнішній поверхні диска в місці його сполучення зі маточиною, що у свою чергу спричинено сумісною дією значних температурних напружень, які викликані тертям гальмових колодок об обід колеса в процесі гальмування, та бічними навантаженнями на гребінь колеса при проходженні рухомих складом кривих ділянок залізничної колії.

З рівня техніки відоме суцільнокатане залізничне колесо, що містить обід, маточину і диск, утворений внутрішньою й зовнішньою криволінійними поверхнями [SU 1139647 А1 (ФЕБ Радзатцфабрик Ілзенбург), 15.02.1985].

У відомому колесі центральна лінія радіального перерізу диска в місці його сполучення з ободом збігається в осьовому напрямі із центральною лінією радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною.

Таке виконання суцільнокатаного залізничного колеса дозволяє знизити значення напружень в місці сполучення диска колеса з ободом у порівнянні з попередньою конструкцією.

Недоліками відомого колеса є нерівномірний розподіл сумарних внутрішніх напружень по об'єму колеса та велике значення осьового зміщення ободу колеса відносно маточини, що у свою чергу призводить до зменшення терміну служби колеса. Ці недоліки обумовлені високими значеннями внутрішніх напружень на внутрішній поверхні в центральній частині диска колеса, спричинених дією зовнішніх навантажень, а також значними температурними напруженнями, спричиненими тертям гальмових колодок об обід колеса в процесі гальмування.

З рівня техніки відоме найбільш близьке по сукупності суттєвих ознак і технічному результату, що досягається, суцільнокатане залізничне колесо, що містить обід, маточину і диск, утворений внутрішньою і зовнішньою криволінійними поверхнями, виконаний таким чином, що центральна лінія радіального перерізу диска в місці його сполучення з ободом зміщена в осі колеса відносно центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною у бік зовнішньої криволінійної поверхні [RU 2259279 С1 (Відкрите акціонерне товариство "Виксунській металургійний завод"), 27.08.2005].

У відомому колесі зміщення центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з ободом відносно центральної лінії осьового перерізу диска в місці його сполучення з маточиною знаходиться в

інтервалі від 10 до 25мм.

Таке виконання суцільнокатаного залізничного колеса дозволяє знизити значення напружень на внутрішній поверхні в центральній частині диска, а також знизити значення осьового зміщення обіду колеса при нагріві в процесі гальмування або при проходженні рухомим складом кривих ділянок залізничної колії в порівнянні з попередньою конструкцією.

Недоліком відомого колеса є нерівномірний розподіл сумарних внутрішніх напружень по об'єму колеса, який обумовлено значними температурними напруженнями на внутрішній - поверхні в центральній частині диска, що створює передумови для розвитку втомних тріщин і що в свою чергу призводить до зменшення терміну служби колеса.

В основу винаходу, що заявляється, поставлена задача створення такої конструкції суцільнокатаного залізничного колеса, використання якої дозволило б знизити значення сумарних внутрішніх напружень за рахунок їх оптимального розподілу по об'єму колеса й, тим самим, збільшити термін його служби.

Поставлена задача вирішується тим, що в суцільнокатаному залізничному колесі, що містить обід, маточину і диск, утворений внутрішньою і зовнішньою криволінійними поверхнями, виконаному таким чином, що центральна лінія радіального перерізу диска в місці його сполучення з ободом зміщена по осі колеса відносно центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною у бік зовнішньої криволінійної поверхні, згідно винаходу, величина зміщення центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з ободом по осі колеса відносно центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною у бік його зовнішньої поверхні знаходиться в інтервалі від 2мм до 10мм, а відстань між центральною лінією радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною і точкою найбільшого вигину внутрішньої криволінійної поверхні диска знаходиться в інтервалі від 4мм у бік внутрішньої поверхні колеса до 6мм у бік зовнішньої поверхні колеса.

Виконання диска суцільнокатаного залізничного колеса таким чином, що центральна лінія радіального перерізу диска в місці його сполучення з ободом зміщеної в осьовому напрямі відносно центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною у бік зовнішньої поверхні колеса в інтервалі від 2мм до 10мм є оптимальним, оскільки забезпечує зниження значень напружень від дії зовнішніх навантажень в місцях сполучення диска з маточиною й ободом, що призводить, зрештою, до рівномірного розподілу напружень в колесі і зниженню їх сумарних значень.

Подальше збільшення вказаного зміщення в бік зовнішньої поверхні колеса понад 10мм призводить до значного зросту в колесі напружень, спричинених температурним впливом. У свою чергу, зменшення вказаного зміщення понад 2мм призводить до зросту напружень від дії зовнішніх навантажень і їх концентрації суцільнокатаного залізничного колеса в місцях сполучення диска з ободом колеса і на внутрішній поверхні центральної частини колеса.

Виконання відстані між центральною лінією радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною і точкою найбільшого вигину внутрішньої криволінійної поверхні диска в інтервалі від 4мм у бік внутрішньої поверхні колеса до 6мм у бік зовнішньої поверхні забезпечує зниження значень напружень з внутрішньої сторони диска колеса в місці його найбільшого вигину, спричинених дією зовнішніх навантажень, що призводить, зрештою, до рівномірного розподілу в колесі напружень і зниженню їх сумарних значень.

Збільшення вказаної відстані понад 4мм у бік зовнішньої поверхні колеса призводить до значного зростання напружень від зовнішніх навантажень на внутрішній поверхні центральної частини суцільнокатаного залізничного колеса. У свою чергу, збільшення вказаної відстані понад 4мм у бік внутрішньої поверхні призводить до збільшення радіальної жорсткості колеса і зменшення жорсткості колеса в осьовому напрямі.

Сукупність ознак, що заявляється, у цілому дозволяє знизити вплив сумарних внутрішніх напружень в колесі, що знижує ймовірність появи втомних тріщин у найбільш навантажених зонах суцільнокатаного залізничного колеса, що у свою чергу, дозволяє підвищити експлуатаційну стійкість і надійність конструкції й, тим самим, дозволяє збільшити термін служби колеса.

Надалі винахід пояснюється докладним описом його виконання з посиланнями на креслення, на якому зображений поперечний розріз суцільнокатаного залізничного колеса.

Суцільнокатане залізничне колесо 1 містить обід 2, маточину 3 і диск 4, утворений внутрішньою 5 і зовнішньою 6 криволінійними поверхнями. Диск 4 виконаний таким чином, що центральна лінія 7 радіального перерізу диска 4 в місці його сполучення з ободом 2 зміщена по осі 9 колеса відносно центральної лінії 8 радіального перерізу диска 4 в місці його сполучення з маточиною 3 у бік зовнішньої криволінійної поверхні 6 колеса. Величина вказаного зміщення знаходиться в інтервалі від 2мм до 10мм. Відстань між центральною лінією 8 радіального перерізу диска 4 в місці його сполучення з маточиною 3 і точкою 10 найбільшого вигину внутрішньої криволінійної поверхні 5 диска 4 знаходиться в інтервалі від 4мм у бік внутрішньої поверхні 6 колеса до 6мм у бік зовнішньої поверхні 5.

Центральна лінія 8 радіального перерізу диска 4 в місці його сполучення з маточиною 3 зміщена відносно її середини на відстань S, що дорівнює 35-55мм.

Проведені дослідження показали, що виконання диска 4 суцільнокатаного залізничного колеса 1, таким чином, що центральна лінія 7 його радіального перерізу в місці сполучення диска 4 з ободом 2 зміщена відносно центральної лінії 8 радіального перерізу диска 4 в місці його сполучення з маточиною 3 по осі 9 колеса в бік зовнішньої поверхні колеса 5, призводить до значного зниження внутрішніх напружень від дії вертикального і бічного навантажень в місцях сполучення диска 4 з ободом 2 і маточиною 3.

У той же час, надмірне зміщення призводить до зростання значень теплових напружень, що виникають в суцільнокатаному залізничному колесі в процесі гальмування. Тому, якщо значення вказаного зміщення

перевищує 10мм, то збільшення в колесі температурних напружень буде більшим, ніж зниження напружень від дії вертикального і бічного навантажень, обумовлене виконанням вказаного зміщення.

Місце сполучення зовнішньої криволінійної поверхні 6 диска 4 з маточиною 3 колеса 1 виконане радіусом R1, рівним 0,3-0,8 радіусу R2 у місці сполучення внутрішньої криволінійної поверхні 5 диска 4 з маточиною 3 з внутрішньої сторони ($b1 = (0,3-0,9)b2$).

Висота b1 маточини 3 з внутрішньої сторони колеса 1 виконана рівній 0,5-0,9 висоті b2 маточини 3 із зовнішньої сторони колеса ($b1 = (0,5-0,9)b2$).

Робота суцільнокатаного залізничного колеса, що заявляється, здійснюється таким чином.

При коченні колеса 1 по рейці (на кресленні не позначена) навантаження від вертикальної сили, що діє в площині круга кочення, передається через обід 2 на диск 4 і на маточину 3. При цьому із-за кінематичних коливань і, особливо, при русі рухомого складу по кривих ділянках залізничної колії, виникає навантаження від бічного тиску гребеня 11 обіду 2 колеса 1 на рейку, яке також передається на диск 4.

Максимальні значення динамічних навантажень, які сприймає колесо рухомого складу з навантаженням на вісь до 30 тонн у процесі експлуатації, у два рази вище значення максимального статичного навантаження й, як правило, не перевищують 300кН для вертикального навантаження та 147кН для бічного навантаження. При цьому, максимальні значення сумарних внутрішніх напружень в колесі від дії прикладених до нього навантажень не повинно перевищувати границі текучості матеріалу, з якого виготовлено суцільнокатане залізничне колесо, яке дорівнює 800МПа.

У конструкції суцільнокатаного залізничного колеса 1, що заявляється, виділяються три найбільш напружені зони:

- місце сполучення диска 4 з ободом 2;
- місце сполучення диска 4 з маточиною 3;
- середина диска 4, у точці 10 найбільшого значення його вигину.

Вертикальне навантаження переважно спричиняє виникнення в колесі стискаючих напружень, які досягають максимального значення в місці сполучення диска 4 з ободом 2 та в точці 10 найбільшого вигину внутрішньої поверхні 5 диска 4. При цьому значення напружень у вказаних місцях не перевищують 100МПа, що значно менше значення, що допускається.

У той же час, бічне навантаження, що виникає при проходженні рухомим складом криволінійних ділянок залізничної колії, у поєднанні з вертикальним навантаженням, викликає в диску 4 колеса 1 ггинаючий момент, що зростає від обіду 2 до маточини 3 колеса 1.

Унаслідок сумісної дії вертикального і бічного навантаження найбільш напруженою ділянкою колеса 1 є місце сполучення диска 4 з маточиною 3, при цьому із зовнішньої сторони диска 4 виникають розтягуючі напруження, а з внутрішньої сторони диска - стискаючі напруження.

У цьому випадку значення максимальних напружень не перевищують 400МПа.

Окрім цього, у процесі тривалого гальмування рухомого складу в колесі виникають значні теплові напруження, які спричинені інтенсивним виділенням тепла при контакті гальмових колодок з ободом 2 колеса 1.

У цьому випадку, за відсутності прикладених до колеса зовнішніх навантажень, найбільші значення напружень виникають у точці 10 найбільшого вигину внутрішньої поверхні 5 диска 4 й із зовнішньої сторони в місці сполучення диска 4 з маточиною 3, які не перевищують 550 і 560МПа відповідно, що значно нижче значень, що допускаються.

При доданні до колеса 1 вертикальних навантажень в більшості його ділянок спостерігається взаємна компенсація температурних напружень і напружень спричинених дією прикладених зовнішніх сил. Така компенсація обумовлена тим, що зовнішні сили викликають переважно стискаючі напруження, які компенсуються тепловими розтягуючими напруженнями.

Максимальні напруження в колесі 1 у разі сумісної дії на нього, з одного боку, вертикального і бічного навантажень, а з іншою - теплових напружень, виникають із зовнішньої сторони в місці сполучення диска 4 з маточиною 3, які близькі до значень, що допускаються. Підвищена концентрація напружень в цьому місці колеса обумовлена тим, що розтягуючі теплові напруження, які досягають в цьому місці свого максимального значення, підсумуються з розтягуючими напруженнями, які виникають в цьому ж місці колеса від дії прикладеного до нього бічного навантаження.

Виконання місця сполучення зовнішньої криволінійної поверхні 6 диска 4 з маточиною 3 радіусом R1, меншим по значенню ніж радіусу R2 у місці сполучення внутрішньої криволінійної поверхні 5 диска 4 з маточиною 3 дозволяє знизити концентрацію напружень від дії теплового впливу за рахунок їх рівномірного розподілу на цій ділянці зовнішньої криволінійної поверхні 6.

У свою чергу, виконання висоти b2 маточини 3 із зовнішньої сторони колеса 1 більшою в порівнянні із висотою b1 маточини 3 з внутрішньої сторони, дозволяє знизити значення напружень дії бічного навантаження, що також робить позитивний вплив на напружений стан колеса 1 у місці переходу диска 4 в маточину 3.

Як показують результати досліджень, напружений стан колеса 1 у місцях переходу диска 4 в обід 2 і маточину 3, а також у точці 10 найбільшого вигину внутрішньої криволінійної поверхні 5 не перевищують критичного значення 800МПа, тобто, границі текучості матеріалу, з якого виготовляють суцільнокатані залізничні колеса.

Таким чином, запропонована конструкція колеса забезпечує як рівномірний розподіл напружень по всьому об'єму колеса, так і дозволяє знизити напруження в найбільш навантажених зонах, що зменшує ймовірність появи втомних тріщин і збільшує термін служби залізничних суцільнокатаних коліс.

Крім того, застосування конструкції колеса, що заявляється, дозволяє підвищити демпфуючі властивості, що

у свою чергу дозволяє покращити експлуатаційні властивості колеса й підвищити безпеку руху залізничного транспорту.

5 Суцільнокатане залізничне колесо, що заявляється, може бути виготовлено в умовах промислового виробництва на стандартному устаткуванні, при цьому найбільший економічний ефект досягається при використанні такого колеса, в конструкціях високошвидкісних пасажирських і вантажних вагонах зі збільшеним навантаженням на вісь, наприклад, до 30 тонн.

10 Формула винаходу

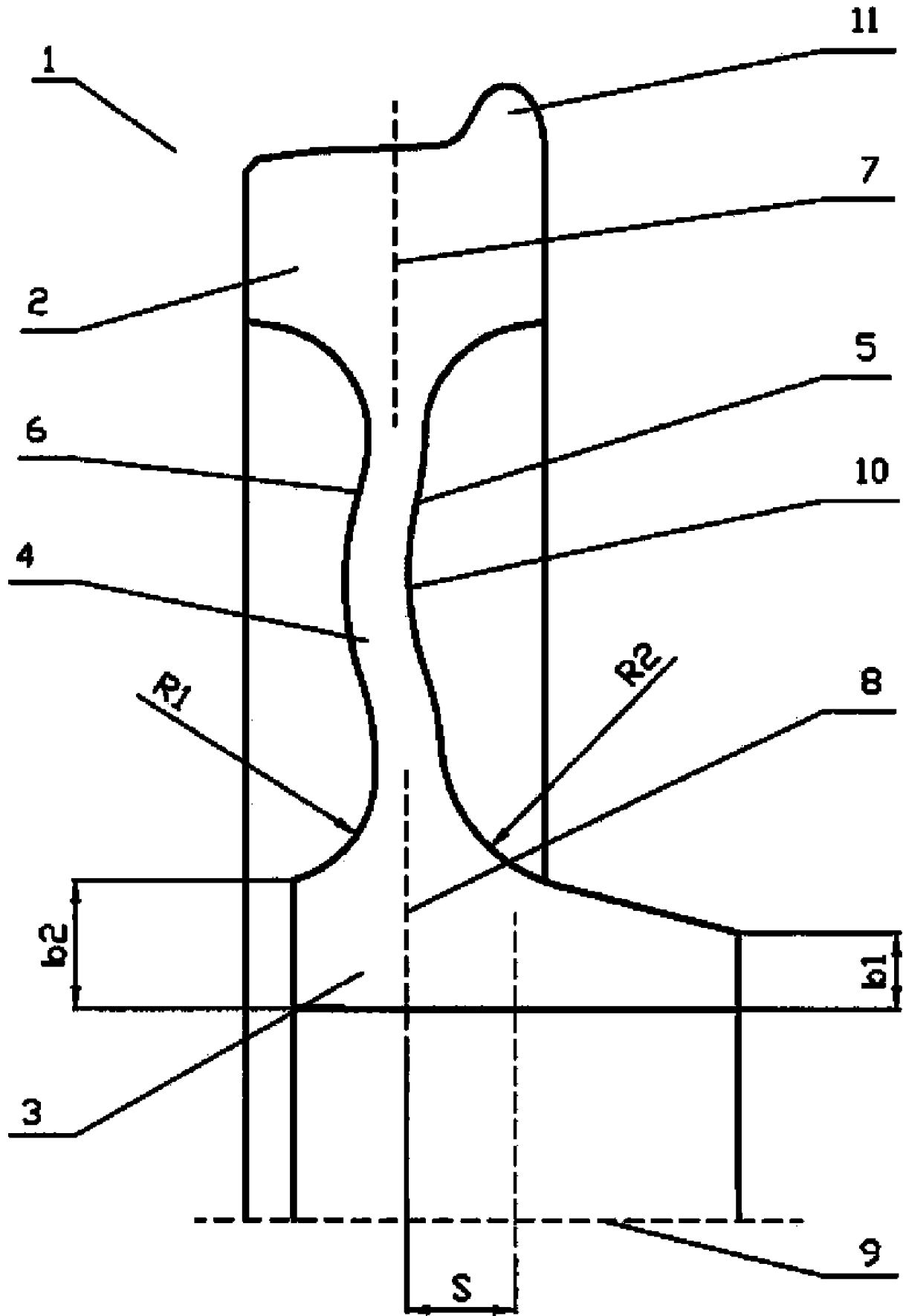
15 Суцільнокатане залізничне колесо, що містить обід, маточину і диск, утворений внутрішньою і зовнішньою криволінійними поверхнями, виконаний таким чином, що центральна лінія радіального перерізу диска в місці його сполучення з ободом зміщена по осі колеса відносно центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною у бік зовнішньої криволінійної поверхні, яке відрізняється тим, що величина зміщення центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з ободом по осі колеса відносно центральної лінії радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною у бік його зовнішньої поверхні знаходиться в інтервалі від 2 мм до 10 мм, а відстань між центральною лінією радіального перерізу диска в місці його сполучення з маточиною і точкою найбільшого вигину внутрішньої криволінійної поверхні диска знаходиться в інтервалі від 4 мм у бік внутрішньої поверхні колеса до 6 мм у бік зовнішньої поверхні колеса.

У А

7 8 9 5 7

С 2

У А 7 8 9 5 7 С 2



Фиг. 1

України.

UA 78957 C2

UA 78957 C2