



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4866274/28

(22) 02.07.90

(46) 15.09.92. Бюл. № 34

(71) Брестский политехнический институт

(72) А.И. Гоман, А.М. Горин, А.А. Якимович и
А.Н. Неделькин

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 894288, кл. F 16 H 55/14, 1983.

(54) СОСТАВНОЕ ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО

(57) Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в различных машинах и механизмах, содержащих зубчатые колеса. Целью изобретения является повышение надежности зубчатого колеса. В составном зубчатом колесе, содержащем венец 1, ступицу 2 и ролики 3, расположенные между ними на участках ступицы между роликами выполнены прорези 5, образующие консоль 6, венец выполняется растяжимым в окружном и радиальном направлениях, а прорези на ступице выполняются так, чтобы ось образо-

2

ванной ими упругой консоли составляла заданный угол с касательной к наружной поверхности ступицы. Растяжимость венца в окружном и радиальном направлениях обеспечивается выполнением на нем прорезей 4, например, внутри зубьев. В прорезях на венце могут размещаться вставки 7, имеющие толщину, равную ширине прорези, причем вставки одной стороной крепятся к стенке прорези и препятствуют деформированию венца вне зоны зацепления. При вращении составного зубчатого колеса с сопряженным в направлении, противоположном наклону прорезей, происходит взаимное удаление осей вращения вследствие упругих деформаций деталей передачи под нагрузкой, которое не сопровождается потерей кинематической точности, т.к. под действием передаваемой нагрузки упругие консоли на ступице, выпрямляясь, удаляют локально растягивающийся в окружном направлении зубчатый венец от ступицы. 3 з.п.-лы, 1 ил.

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в различных машинах и механизмах, содержащих зубчатые колеса.

Известно составное зубчатое колесо, состоящее из венца, ступицы и соединяющих их элементов, выполненных в виде параллельных оси колеса двух радиальных лепестков, образованных на одной из взаимнообращенных поверхностей венца или ступицы, и размещенного между лепестками тела качения, взаимодействующего соответственно со ступицей или венцом.

Недостатком известного зубчатого колеса является низкая надежность из-за взаимного удаления зубчатых колес передачи под нагрузкой, которое обуславливает отклонение зацепления от теоретического, кромочное контактирование, повышенный износ, вибрации и шум.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является составное зубчатое колесо, содержащее взаимодействующие между собой посредством роликов венец и ступицу, на которой между роликами выполнены прорези в направлении хорд,

образующих одинаковые углы с касательными к наружной поверхности ступицы.

Недостатком известного зубчатого колеса является низкая надежность из-за взаимного удаления взаимодействующих зубчатых колес передачи под нагрузкой, которое обуславливает отклонение зацепления от теоретического, кромочное контактирование, повышенный износ, вибрации и шум.

Цель изобретения – повышение надежности зубчатого колеса.

Поставленная цель достигается тем, что в составном зубчатом колесе, содержащем венец, ступицу и ролик, расположенные между ними, на участках ступицы между роликами выполнены прорезы, образующие консоль, ось консоли образует угол γ с касательной к наружной поверхности ступицы, при этом

$$\gamma = \arccos \left(\frac{3 E \Delta_b h}{2 [\sigma] l^2} \right),$$

где E – модуль упругости материала консоли;

Δ_b – перемещение упругой консоли в радиальном направлении, необходимое для компенсации взаимного удаления взаимодействующих зубчатых колес; h – толщина упругой консоли; $[\sigma]$ – допустимое изгибное напряжение материала; l – длина консоли, а венец выполнен податливым в окружном и радиальном направлениях.

При этом и на зубчатом венце могут быть выполнены прорезы. Ступица может быть выполнена по крайней мере из двух дисков, а прорезы на каждом диске выполнены равнонаправленно. В прорезях на венце размещены вставки, жестко прикрепленные одной стороной к стенке прорезы и имеющие толщину, равную ширине прорезы.

Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что заявляемое составное зубчатое колесо отличается тем, что его зубчатый венец выполняется растяжимым в окружном и радиальном направлениях, например, посредством выполнения на нем прорезей, а прорезы на ступице выполнены так, чтобы ось образованной ими упругой консоли составляла угол γ с касательной на наружной поверхности ступицы.

На чертеже показано составное зубчатое колесо.

Предлагаемое составное зубчатое колесо содержит зубчатый венец 1, соединенный со ступицей 2 роликами 3. Зубчатый венец 1 выполняется растяжимым в окружном и радиальном направлениях, напри-

мер, посредством выполнения на нем прорезей 4.

На ступице 2 выполнены прорезы 5, образующие упругие консоли 6. При этом ось упругой консоли 6 образует угол γ (см. выше) с касательной, к наружной поверхности ступицы.

Ролики 3 размещаются на упругих консолях 6 ступицы 2.

В прорезях 4 на венце 1 размещаются вставки 7, имеющие толщину равную ширине прорезы 4, причем вставки 7 одной стороной крепятся к стенке прорезы 4.

Упрощение конструкции может быть достигнуто непосредственным соединением консолей 6 с венцом 1 (т.е. без роликов 3), например, сваркой, склеиванием и т.д.

При вращении составного зубчатого колеса с сопряженным в направлении, противоположном наклону прорезей 4 (фиг. 1), происходит взаимное удаление осей вращения вследствие упругих деформаций детали передачи под нагрузкой, которое не сопровождается потерей кинематической точности, кромочным контактированием и повышением уровней шума и вибраций, т.к. под действием передаваемой нагрузки упругие консоли 6, выпрямляясь, удаляют локально растягивающийся в окружном направлении зубчатый венец 1 от ступицы 2, (в зоне зацепления зубьев), тем самым увеличивая диаметр зубчатого колеса и обеспечивая теоретически правильное контактирование зубьев взаимодействующих зубчатых колес, что позволяет повысить надежность работы зубчатого колеса.

Наличие вставок 7 в прорезях 4 повышает изгибную выносливость зубчатого венца как кольца с прорезями и препятствует деформированию венца вне зоны зацепления.

Зубчатое колесо просто по конструкции, технологично при изготовлении, обеспечивает высокую эксплуатационную эффективность.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Составное зубчатое колесо, содержащее венец, ступицу и ролики, расположенные между ними, на участках ступицы между роликами выполнены прорезы, образующие консоль, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности, ось консоли образует угол γ с касательной к наружной поверхности ступицы, равный

$$\gamma = \arccos \left(\frac{3 E \Delta_b h}{2 [\sigma] l^2} \right)$$

где E – модуль упругости материала консоли;

Δ_b – перемещение упругой консоли в радиальном направлении, необходимое для

компенсации взаимного удаления взаимодействующих зубчатых колес:

h — толщина упругой консоли;

$[\sigma]$ — допустимое изгибное напряжение материала;

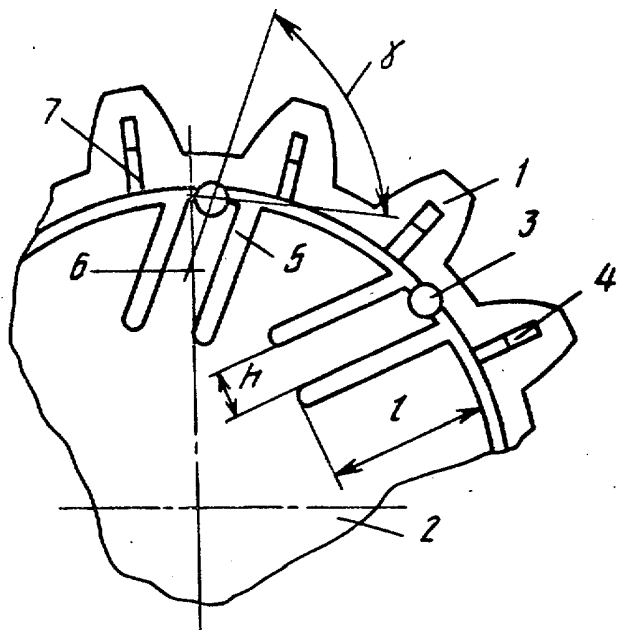
l — длина консоли,

а венец выполнен податливым в окружном и радиальном направлениях.

2. Колесо по п. 1, отличающееся тем, что и на зубчатом венце выполнены прорези:

3. Колесо по пп. 1 и 2, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности реверсивных зубчатых колес, ступица выполнена по крайней мере из двух дисков, а прорези на каждом диске выполнены разнонаправленно.

4. Колесо по пп. 2 и 3, отличающееся тем, что в прорезях на венце размещены вставки, жестко прикрепленные одной стороной к стенке прорези и имеющие толщину, равную ширине прорези.



Редактор

Составитель А. Неделькин
Техред М. Моргентал

Корректор Н. Ревская

Заказ 3248

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