

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201900495** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2020.09.30

(51) Int. Cl. **F16H 13/00** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2019.10.24

(54) **ФРИКЦИОННОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПРИВОДНОГО ВАЛА И ШКИВА**

(31) **2019107990**

(32) **2019.03.20**

(33) **RU**

(71) Заявитель:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
"СТАВРОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ" (RU)**

(72) Изобретатель:

**Лебедев Анатолий Тимофеевич,
Очинский Виктор Всеволодович,
Павлюк Роман Владимирович,
Марьин Николай Александрович,
Лебедев Павел Анатольевич, Захарин
Антон Викторович, Искендеров
Рамиль Рашидович (RU)**

(57) Изобретение относится к машиностроению, в частности к соединению совместно вращающихся частей. Фрикционное соединение приводного вала и шкива включает втулку в виде сжатой цилиндрической пружины с нулевым расстоянием между витками (пружинная втулка), размещённую между поверхностями вала и шкива, упорную шайбу, тарельчатую шайбу и гайку.

A1

201900495

201900495

A1

Фрикционное соединение приводного вала и шкива

Область применения, к которой относится изобретение

Изобретение относится к машиностроению, в частности, к соединению совместно вращающихся частей.

Уровень техники

Известно фрикционное соединение совместно вращающихся приводного вала и шкива с помощью цилиндрической втулки, имеющей внутреннее осевое цилиндрическое отверстие, позволяющее надеть этот элемент на приводной вал с натягом и таким же образом закрепить шкив (см., например, книгу Д.Н. Решетова «Детали машин», стр. 81 и далее М.: Машиностроение, 1989 г.). К недостаткам такого соединения можно отнести технологическую сложность его исполнения.

Известно фрикционное соединение в виде полого цилиндра и помещенной в нем крыльчатки с зернистым или порошкообразным веществом между лопастями, причем лопасти выполнены поворотными в одну сторону от радиального положения на осях, параллельных оси цилиндра, для возможности работы соединения лишь при вращении в одну сторону (см. а. св. SU 25138 МПК F16D 37/00, 1932г.). Недостатком такого соединения является низкая надежность при кратковременных перегрузках крутящего момента из-за потери несущей способности соединения.

Известно фрикционное соединение приводного вала и шкива, включающее коническую втулку, разрезанную по направляющей с внутренним осевым цилиндрическим отверстием позволяющим надеть этот элемент на

приводной вал и с наружной конусной стенкой, на которую надевается шкив с фиксирующими её положение крепёжными болтами. См., например, (http://www.skf.com/portal/skf_ru/home/products?maincatalogue=1&lang=ru&newlink=162), или сайт motion-products.ru>[upload/iblock/fad/....pdf](#). Для размещения конической втулки между поверхностями приводного вала и отверстия шкива необходимо выполнение отверстия шкива соответствующей втулке конической формы, что усложняет его изготовление.

Раскрытие изобретения

Технический результат, который может быть, достигнут с помощью предлагаемого изобретения, сводится к повышению эффективности соединения вала и шкива.

Технический результат достигается с помощью фрикционного соединения приводного вала и шкива, включающее втулку, размещённую с нулевым зазором между поверхностями вала и отверстия шкива, упорную шайбу, тарельчатую шайбу и гайку, причем втулка выполнена в виде сжатой цилиндрической пружины с нулевым расстоянием между витками (пружинная втулка).

Фрикционное соединение приводного вала и шкива, работает, как известно, за счёт сил трения, организуемых между поверхностью вала и поверхностью отверстия надетого на него шкива. Обычно между этими двумя поверхностями устанавливается промежуточный элемент - втулка и силы трения организуются между поверхностями втулки, вала и шкива. В предполагаемом изобретении в качестве такого промежуточного элемента предлагается использовать цилиндрическую пружину с нулевым расстоянием между витками (пружинная втулка). Внутренний диаметр пружины равен диаметру приводного вала, а внешний диаметр пружины - равен диаметру отверстия втулки. Пружину можно закрутить на вал до упора и снаружи закрутить на неё шкив до того же упора. При этом длина пружины должна быть несколько больше длины участка вала,

взаимодействующего со шкивом. Продольное сжатие пружины приводит к исключению зазоров между витками и возникновению силового контакта между витками пружины по спиральной линии их соприкосновения. При этом в витках пружины возникают контактные напряжения местного сжатия, что приводит к деформации поперечного сечения витков, когда первоначально круглое поперечное сечение витка за счёт сил сжатия стремится трансформироваться в эллиптическое сечение. Таким образом, появляется давление витков пружины с одной стороны на приводной вал, а с другой - на поверхность отверстия в шкиве, что и приводит к возникновению сил трения. Таким образом, чем больше будет сжатие пружины, тем больше будет деформация поперечных сечений витков пружины и, соответственно, будут увеличиваться силы трения, соединяющие в единую систему приводной вал и шкив. Продольное сжатие пружины может быть осуществлено через тарельчатую шайбу путём закручивания гайки на приводной оси или иным образом. Следует ещё заметить, что установка пружины должна быть согласована с направлением вращения вала, имея в виду направление закручивания витков пружины, так, чтобы при вращении вала происходило инерционное закручивание пружины, что будет повышать величину контактных напряжений и соответственно силы трения. С учётом возможных несовершенств в изготовлении пружины, полагаем, что длина пружины должна превышать длину контакта интервале 0,25 - 0,5 толщины витка.

Возникающая при этом величина фрикционного крутящего момента может быть определена эмпирически в результате испытаний или теоретически решением контактной задачи теории упругости с учётом физико-механических свойств используемых конструкционных материалов.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 представлена схема фрикционного соединения.

На фиг. 2 представлена схема деформации сечения пружинной втулки.

Осуществление изобретения

Фрикционное соединение приводного вала 1 и шкива 2, включает сжатую цилиндрическую пружину с нулевым расстоянием между витками (пружинная втулка) 3, размещённую между поверхностью вала 1 и поверхностью отверстия шкива 2 с нулевым зазором, упорную шайбу 4, тарельчатую шайбу 5 и гайку 6.

Соединение осуществляется следующим образом. На приводной вал 1 устанавливается упорная шайба 4 и надевается (накручивается) пружинная втулка 3, длина которой превышает длину контакта вала и шкива в интервале 0,25 - 0,5 толщины витка. На пружинную втулку аналогичным образом устанавливается шкив 2 и тарельчатая шайба 5. Закручиванием гайки 6 тарировочным гаечным ключом происходит сжатие пружинной втулки 3 и деформация первоначально круглого поперечного сечения витка 7 к эллиптической форме 8, сопровождающаяся давлением витков на сопрягаемые поверхности с возникновением требуемых сил трения, обеспечивающих совместное вращение вала 1 и шкива 2. Необходимая величина крутящего момента при сжатии гайкой 6 пружинной втулки 3 может быть определена эмпирически. Для инерционного закручивания установка пружиной втулки 3 согласуется с направлением вращения вала, то есть направления закручивания пружинной втулки и вращение вала должны быть противоположны.

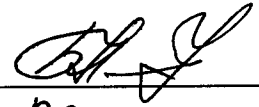
Предлагаемое изобретение по сравнению с другими известными техническими решениями имеет следующие преимущества:

- повышает эффективность соединения вала и шкива;

- обеспечивает возможность быстрой разборки соединения.

Авторы:

Лебедев А.Т.



Очинский В.В.



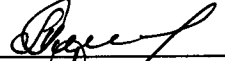
Павлюк Р.В.



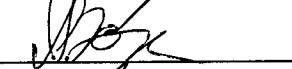
Марьин Н.А.



Лебедев П.А.



Захарин А.В.



Искендеров Р.Р.



Формула изобретения

Фрикционное соединение приводного вала и шкива, включающее втулку, размещённую с нулевым зазором между поверхностями вала и отверстия шкива, упорную шайбу, тарельчатую шайбу и гайку, *отличающееся* тем, что втулка выполнена в виде сжатой цилиндрической пружины с нулевым расстоянием между витками (пружинная втулка).

Авторы:

Лебедев А.Т.



Очинский В.В.



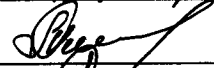
Павлюк Р.В.



Марьин Н.А.



Лебедев П.А.



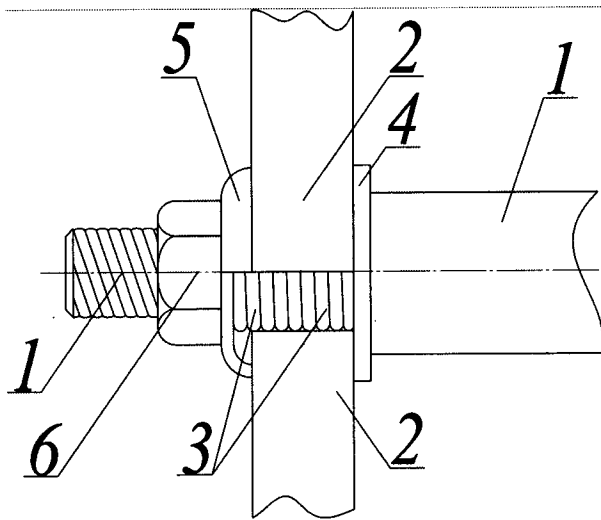
Захарин А.В.



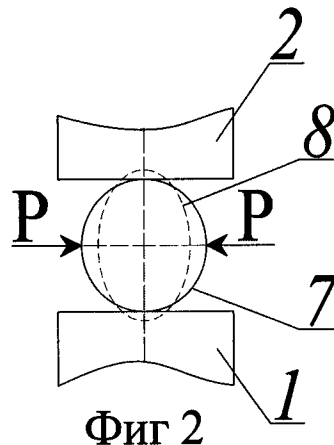
Искендеров Р.Р.



Фрикционное соединение приводного вала и шкива



Фиг 1



Фиг 2

Авторы:

Лебедев А.Т.

Очинский В.В.

Павлюк Р.В.

Марьин Н.А.

Лебедев П.А.

Захарин А.В.

Искендеров Р.Р.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201900495

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:
F16H 13/00 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
F16H 13/00, 7/00, 55/00

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
ESP@CENET, EAPATIS, WIPO PATENTSCOPE, RUPTO, GOOGLE PATENTS

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	WO 2012/061936 A1 (LITENS AUTOMOTIVE PARTNERSHIP) 18.05.2012, описание, параграфы [0026]- [0088]; фиг. 1-12	1
Y	US 4332572 A (CARLSON, PAUL R; CARLSON, RICHARD L) 01.06.1982, описание, кол. 1, строка 39 – кол. 4, строка 28; фиг. 1-4	1
A	US 4824281 A (TSUBAKIMOTO CHAIN CO) 25.04.1989, описание, кол. 2, строка 28 – кол. 4, строка 7; фиг. 1-5	1
A	RU 2443918 C1 (ДЗЕ ГЕЙТС КОРПОРЕЙШН) 27.02.2012, описание; фиг. 1-8	1
A	US 5967919 A (THE GATES CORPORATION) 19.10.1999, описание, кол. 2, строка 54 – кол. 4, строка 56; фиг. 1-3	1

последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:
«А» - документ, определяющий общий уровень техники
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке
«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее
«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **24/03/2020**

Уполномоченное лицо:
Заместитель начальника Отдела механики, физики и электротехники



М.Н.Юсупов