

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202100264** (13) **A1**

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

(43) Дата публикации заявки
2022.12.30

(51) Int. Cl. *F16H 1/28* (2006.01)
F16H 3/54 (2006.01)
F16H 3/58 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.06.17

(54) **ПЛАНЕТАРНЫЙ РЕДУКТОР "2k-h" С УДВОЕННЫМИ ИЛИ УТРОЕННЫМИ РАДИАЛЬНЫМИ САТЕЛЛИТАМИ**

(96) 2021/017 (AZ) 2021.06.17

(71) Заявитель:
АБДУЛЛАЕВ АЯЗ ИДАЯТ ОГЛЫ
(AZ)

(72) Изобретатель:
**Абдуллаев Аяз Идаят оглы, Челеби
Ифтихар Гурбанали оглы, Гафаров
Гусейн Гейдар оглы, Гаджиев Анар
Бабагедир оглы, Расулов Гошгар
Нариман оглы, Исмаилзаде Вагиф
Наги оглы, Адгезалова Севда
Агакерим кызы (AZ)**

(57) Изобретение относится к области машиностроения, может быть использовано в качестве передаточного механизма в различных машинах и агрегатах. Для снижения габаритов и веса, повышения передаточного отношения, уменьшения инерционных нагрузок и вибрации, увеличения количества окружных сателлитов предлагается использовать важнейший ресурс перехода от классических планетарных передач "2k-h" с одинарными радиальными - окружными сателлитами к передачам с удвоенными или утроенными радиальными сателлитами, где создается благоприятное условие для сборки передачи и размещения в механической системе более трех окружных сателлитов.

202100264
A1

202100264
A1

Планетарный редуктор «2k-h» с удвоенными или утроенными радиальными сателлитами

Изобретение относится к передаточным зубчатым механизмам, применяемым в различных областях машиностроения.

Известны многочисленные конструктивные решения планетарных редукторов. Из всех возможных вариантов планетарного редуктора наиболее близкие по технической сущности однорядные и двухрядные планетарные редукторы «2k-h», являющиеся прототипами [1, 2] предложенного, содержащие корпус, жестко соединенный центральным зубчатым колесом с внутренними зубьями, установленный соосно с ним центральное зубчатое колесо с внешними зубьями, зубчатые колеса с подвижными осями, называемые сателлитами; звено, на котором установлены опоры сателлитов, называемое водило, ось вращения которого является основной осью; при этом в схемах этих планетарных редукторов заложена возможность получения значительно меньших габаритов и веса в сравнении с обычными зубчатыми передачами с сохранением материалов и механических свойств их конструктивных элементов. Установлено, что переход от обычных зубчатых передач к планетарным зубчатым редукторам обеспечивается снижение веса в (2...4) раза в зависимости от возможного использования различных мер повышения нагрузочной способности зубчатых передач.

Широкие кинематические возможности и простота конструкции редукторов «2k-h» являются основными их достоинствами и позволяют использовать зубчатую передачу в машинах и агрегатах как редуктор с постоянным передаточным отношением. Причем не менее важным достоинством редукторов «2k-h» является передача мощности по нескольким потокам, число которых равно числу окружных сателлитов где нагрузка на зубья в каждом зацеплении существенно уменьшается.

Основными недостатками планетарных редукторов «2k-h» классического исполнения являются следующие:

- повышенные требования к точности изготовления и монтажа;
- рост передаточного отношения приводит к увеличению диаметров сателлитов, а следовательно инерционных нагрузок;
- с увеличением количества сателлитов ухудшается условие соседства, то есть нарушается наличие гарантированного зазора между сателлитами;
- при малых числах сателлитов растет диаметр начальной окружности центрального зубчатого колеса с внешними зубьями, а следовательно габаритные размеры и вес передачи;

- в связи с тем, что число спутников в передаче зависит от соотношения диаметров начальных окружностей центральных зубчатых колес не представляется возможным разместить более трех окружных спутников.

Задачей изобретения является удовлетворения требования к точности изготовления и монтажа, уменьшения вибрации, увеличение количество спутников и передаточного отношения, уменьшения габаритных размеров, возможность размещения более трех окружных спутников в планетарной передаче.

Задача изобретения решена тем, что для снижения габаритов и веса, повышения передаточного отношения, уменьшения вибрации в планетарных передачах использован важнейший ресурс перехода от классических планетарных передач «2k-h» с одинарными радиальными – окружными спутниками (вариант I) к планетарным передачам с удвоенными (вариант II) или утроенными (вариант III) радиальными спутниками, которые размещены на опорах водило и свободно вращаются как вокруг его оси, так и вокруг своих осей на подшипниках качения; при этом планетарный редуктор выполнен с возможностью размещения более трех окружных спутников, приводящее к исключению пересечения их окружностей выступов, а также уменьшению диаметра начальной окружности центрального зубчатого колеса с внешними зубьями; расчленения одинарного спутника с сохранением общего передаточного отношения на два или три радиальных спутников, позволяющему существенному уменьшению инерционных сил, а следовательно вибрации корпуса планетарного редуктора; причем создается благоприятное условие для повышения общего передаточного отношения посредством размещения в механической системе более трех окружных спутников.

Это показывает, что вышеперечисленные признаки относятся к существенным и влияют на достигаемый результат – обеспечения благоприятного условия для сборки планетарного редуктора, уменьшения вибрации его корпуса, повышения технического уровня механической системы.

На фиг. 1 изображена кинематическая схема планетарного редуктора с удвоенными или утроенными радиальными спутниками которая содержит корпус, жестко соединенный с центральным зубчатым колесом с внутренними зубьями (1), установленного соосно центральным зубчатым колесом с внешними зубьями (2), зубчатые колеса с подвижными осями, называемые спутниками (3); звено, на котором установлены опоры спутников, называемое водило (4), ось вращения которого является основной осью; две (5), три (6) радиальные спутники, размещенные на опорах водило, свободно вращающиеся вокруг его оси, так и на своих осях на подшипниках качения (7).

Планетарный редуктор с удвоенными или утроенными радиальными сателлитами **работает следующим образом:**

Вращательное движение от центрального зубчатого колеса с наружными зубьями передается двум или трем радиальным сателлитам, размещенных на опорах водило, которые вращаются на подшипниках качения и входят в зацепление как друг с другом, так и центральным зубчатым колесом с внутренними зубьями, жестко соединенного с корпусом планетарного редуктора и приводят во вращательное движение водило вокруг оси центральных зубчатых колес с определенным передаточным отношением; при удвоенных радиальных сателлитах с подвижными осями (вариант II) водило вращается вокруг оси вращающегося центрального зубчатого колеса с внешними зубьями по одному и тому же направлению, а при утроенных радиальных сателлитах с подвижными осями (вариант III) водило вращается противоположно направлению вращения центрального зубчатого колеса с внешними зубьями.

Разработан, изготовлен и испытан рабочая модель нового конструктивного решения планетарного редуктора с удвоенными сателлитами применительно «Шаровой» мельницы для производства цемента (фиг. 2).

На основании полученных результатов установлено, что предлагаемая конструкция имеет следующие преимущества по сравнению существующего привода:

- устраняется главный недостаток – создается благоприятное условия для увеличения окружных сателлитов более трех;
- уменьшается амплитуда вибрации до 30%;
- упрощается собираемость конструктивных элементов привода;
- привод имеет сравнительно небольшие габаритные размеры;
- обеспечивается возможность увеличения передаточного отношение привода;
- повышается технический уровень привода.

Литература:

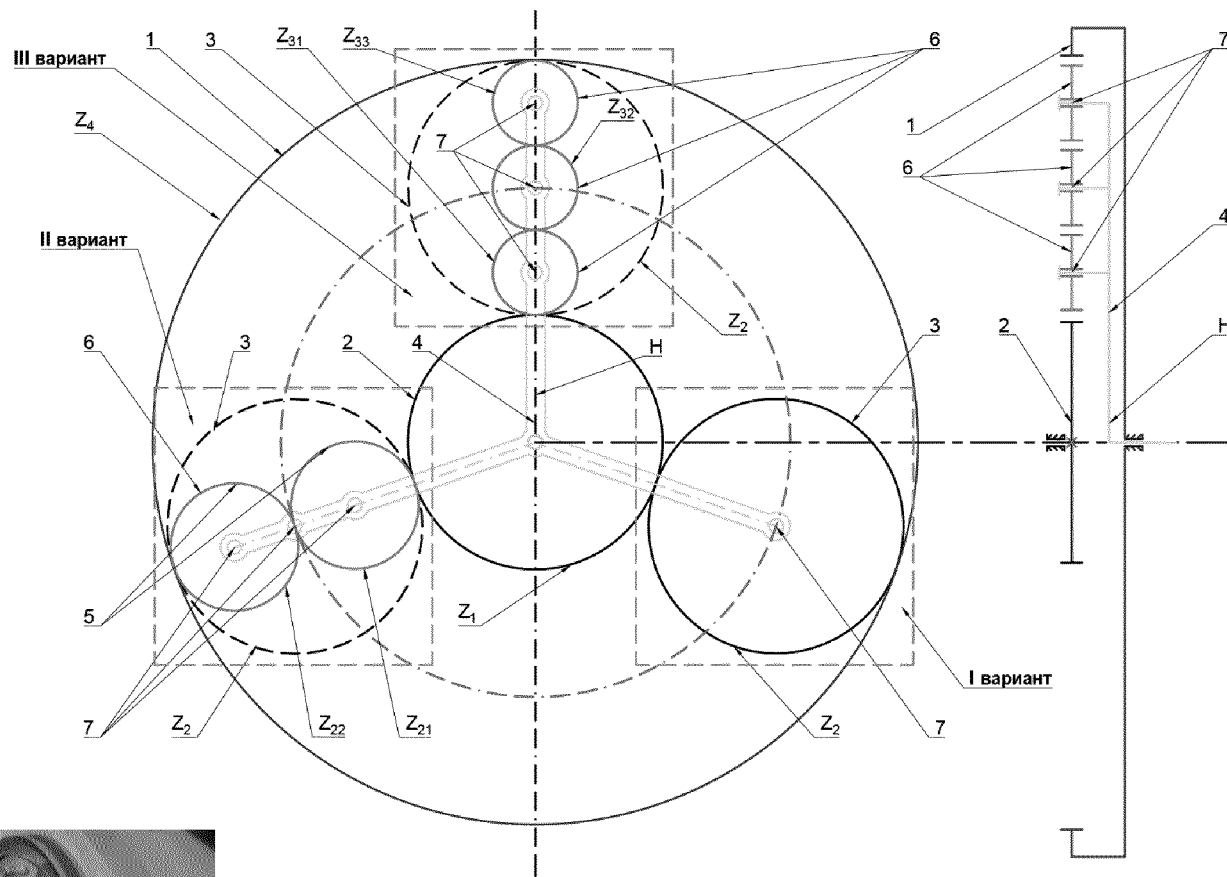
1. Г.Б.Иосилевич «Детали машин». М., «Машиностроение», 1988, -308 с.
2. М.В.Анохин, С.В.Никитин «Привод к стенду с использованием планетарного редуктора». М., МАДИ, 2017, -60 с.

Авторы: Абдуллаев Аяз Идаят оглы
Гафаров Гусейн Гейдар оглы
Челеби Ифтихар Гурбанали оглы
Расулов Гошгар Нариман оглы
Гаджиев Анар Бабагедир оглы
Исмаилзаде Вагиф Наги оглы
Адгезалова Севда Агакерим кызы

Формула изобретения

Планетарный редуктор «2k-h» с двумя (удвоенными) или тремя (утроенными) радиальными сателлитами содержит корпус, жестко соединенный с центральным зубчатым колесом с внутренними зубьями (1), установленный соосно с ним центральное зубчатое колесо с внешними зубьями (2); зубчатые колеса с подвижными осями, называемые сателлитами (3); звено, на котором установлены опоры сателлитов, называемое водило (4), ось вращения которого является основной осью, **ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ** тем, что для снижения габаритов и веса, а также повышения передаточного отношения, уменьшения вибрации использован важнейший ресурс перехода от классических планетарных передач «2k-h» с одинарными радиальными – окружными сателлитами (вариант I) к планетарным передачам с двумя (удвоенными) (вариант II) или тремя (утроенными) (вариант III) радиальными сателлитами взамен одного радиального сателлита установлены соответственно две (5) или три (6) радиальные сателлиты, которые размещены на опорах водило и свободно вращаются как вокруг своих осей на подшипниках качения (7), так и вокруг оси водило; при этом планетарный редуктор выполнен с возможностью размещения более трех окружных сателлитов, приводящее к исключению пересечения их окружностей выступов, а также уменьшению диаметра начальной окружности центрального зубчатого колеса с внешними зубьями; расчленения одинарного окружного сателлита, с сохранением общего передаточного отношения, на два или три радиальных сателлитов, позволяющему существенному уменьшению инерционных сил, а следовательно вибрации корпуса планетарного редуктора; причем создается благоприятное условие для повышения общего передаточного отношения, посредством размещения в механической системе более трех окружных сателлитов.

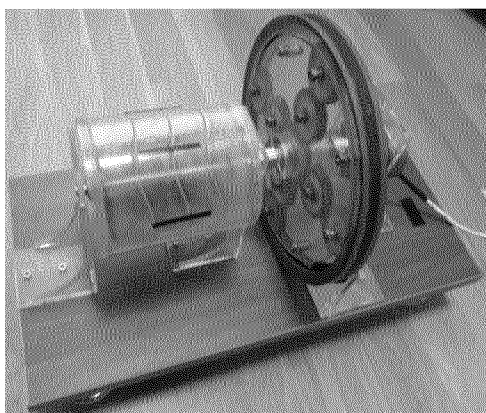
Авторы: Абдуллаев Аяз Идаят оглы
Гафаров Гусейн Гейдар оглы
Челеби Ифтихар Гурбанали оглы
Расулов Гошгар Нариман оглы
Гаджиев Анар Бабагедир оглы
Исмаилзаде Вагиф Наги оглы
Адгезалова Севда Агакерим кызы



Фиг. 1.

Авторы:

Абдуллаев Аяз Идаят оглы
 Гафаров Гусейн Гейдар оглы
 Челеби Ифтихар Гурбанали оглы
 Расулов Гошгар Нариман оглы
 Гаджиев Анар Бабагедир оглы
 Исмаилзаде Вагиф Наги оглы
 Адгезалова Севда Агакерим кызы



Фиг. 2

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

Номер евразийской заявки:

202100264

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

F16H 1/28 (2006.01)
F16H 3/54 (2006.01)
F16H 3/58 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
F16H 1/00, 1/28, 3/44, 3/46, 3/54, 3/58, 48/10

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

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

| Категория* | Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей | Относится к пункту № |
|------------|--|----------------------|
| X | US 10690221 B2 (SHENZHEN HUAQING TRANSMISSION TECHNOLOGY CO., LTD. и др.) 23.06.2020, описание, кол. 7 строка 50 – кол. 9, строка 61; фиг. 24-26 | 1 |
| X | WO 2009027821 A2 (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD. и др.) 05.03.2009, описание, стр. 10, строка 11 – до конца; фиг. 1-7 | 1 |
| X | US 9964184 B2 (BELL HELICOPTER TEXTRON INC) 08.05.2018, описание, кол. 7 строка 50 – до конца; фиг. 5-11 | 1 |
| X | US 11015522 B2 (PRATT & WHITNEY CANADA CORP.) 25.05.2021, весь документ | 1 |
| A | RU 2075674 C1 (БЕГАНСКИЙ СТАНИСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ и др.) 20.03.1997, описание и фиг. 1-3 | 1 |
| A | DE 102017111051 B3 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG) 14.06.2018, весь документ | 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

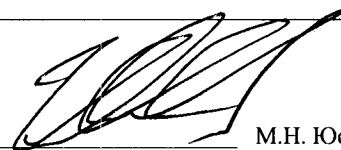
«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **15/06/2022**

Уполномоченное лицо:
Заместитель начальника отдела механики,
физики и электротехники



М.Н. Юсупов