

R U 2 3 7 7 4 5 8

C 2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 2 377 458⁽¹³⁾ C2(51) МПК
F16H 33/00 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008105388/11, 12.02.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.02.2008

(43) Дата публикации заявки: 20.08.2009

(45) Опубликовано: 27.12.2009 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1061856 A, 23.12.1983. SU 417301 A,
22.07.1974. GB 146783 A, 15.07.1920.

Адрес для переписки:

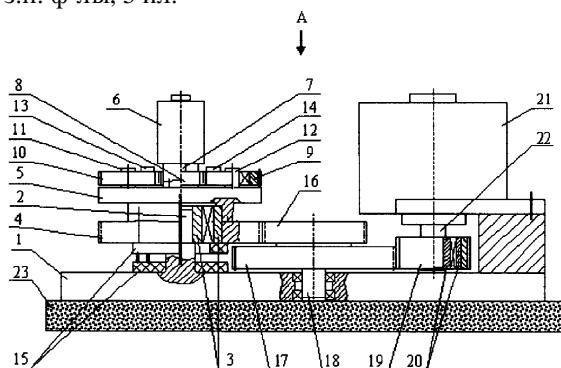
690035, г.Владивосток, а/я 35-94, ООО
"Первое частное Приморское патентное
агентство", пат.пов. А.Г.Ермолинскому,
рег.№ 626

(72) Автор(ы):
Линевич Эдвид Иванович (RU)(73) Патентообладатель(и):
Пермоторс ГмбХ (AT)**(54) СПОСОБ РАБОТЫ СИЛОВОГО ПРИВОДА ВРАЩЕНИЯ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ДЛЯ ЕГО
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к инерционным системам накопления и преобразования энергии и может быть использовано для привода различных машин, транспортных средств и др. Согласно способу с помощью источника механических колебаний создают знакопеременный момент вращения и прикладывают его к рабочему звену, выполненному с возможностью одностороннего вращения. В качестве источника колебаний применяют инерционный вибратор, который устанавливают аксиально на рабочем звене. Электростанция содержит электрогенератор (21), устройство управления и силовой привод, включающий основание (1), на котором выполнен первый узел, выполненный с возможностью одностороннего вращения и содержащий ведущее звено для передачи рабочего момента и двигатель (6) с возможностью свободного вращения не менее одного элемента с неуравновешенной массой на оси, расположенной на первом узле

аксиально вращению ведущего звена. Кинематическая цепь между ведущим звеном и конечным ведомым звеном содержит второй узел, выполненный с возможностью передачи рабочего момента. Изобретение позволяет устранить отрицательную обратную связь воздействия механической нагрузки на двигатель, расширить область применения в качестве привода различных устройств. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 5 ил.

**Фиг.1**

R U 2 3 7 7 4 5 8 C 2

RU 2 3 7 7 4 5 8 C 2

RUSSIAN FEDERATION



(19) RU (11) 2 377 458⁽¹³⁾ C2

(51) Int. Cl.
F16H 33/00 (2006.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2008105388/11, 12.02.2008

(24) Effective date for property rights:
12.02.2008

(43) Application published: 20.08.2009

(45) Date of publication: 27.12.2009 Bull. 36

Mail address:
690035, g.Vladivostok, a/ja 35-94, OOO "Pervoe
chastnoe Primorskoe patentnoe agentstvo",
pat.pov. A.G.Ermolinskomu, reg.№ 626

(72) Inventor(s):
Linevich Ehavid Ivanovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Permotors GmbKh (AT)

(54) OPERATION METHOD OF POWER ROTATION DRIVE AND POWER PLANT FOR ITS IMPLEMENTATION

(57) Abstract:

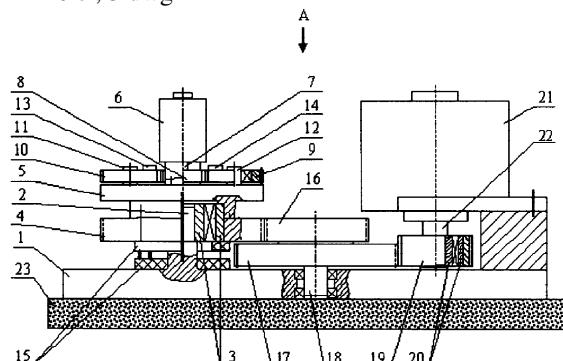
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to inertial storage system and conversion of energy and can be used for driving of different machines, vehicles etc. According to method by means of source of mechanical oscillations it is created alternating moment of rotation and it is applied to working link implemented with ability of unidirectional rotation. In the capacity of vibration source it is used inertial vibrator which is installed axial on working link. Power plant contains electric generator (21), control unit and power drive including basis (1) on which it is implemented the first unit, implemented with ability of unidirectional rotation and containing guide link for passing of working moment and motor (6) with ability of free rotation not less than one element with unbalanced mass on axis, located on the first unit axially to rotation of guide link. Kinematic chain between

rotating link and final, guide link contains the second unit implemented with ability of passing of working moment.

EFFECT: invention provides removing of negative feedback of interaction of mechanical load on motor, expansion of range of application in the capacity of drive of different devices.

10 cl, 5 dwg



Фиг.1

R U 2 3 7 7 4 5 8 C 2

Изобретение относится к способам работы силовых приводов вращательного движения, в частности к инерционным системам накопления и преобразования энергии, и может быть использовано для привода различных машин, транспортных средств и др.

⁵ Известны инерционные (маховичные) двигатели, в которых энергия запасается в виде механической энергии быстрорращающегося ротора, а затем используется для приведения в действие различных устройств (см., например, Гулия Н.В. Инерция. - М.: Наука, 1982; Гулия Н.В. Инерционные аккумуляторы энергии. Воронеж. Изд-во

¹⁰ Воронежского университета, 1973). В известных инерционных двигателях на совершение полезной работы расходуется кинетическая энергия вращения маховичного аккумулятора, который в результате тормозится.

¹⁵ Известны устройства в виде передач вращения с аккумулированием и повторной отдачей энергии, в которых для этого используется вращение неуравновешенных масс (например, DE 2612035 A1, опубл. 22.03.1976; FR 1588205, опубл. 10.04.1970; US 3960036, 01.06.1976). В частности, известно устройство ускорения масс и преобразования энергии (патент US 4498357, опубл. 12.02.1985), в котором используют механизм прерывистого движения, содержащего рабочее звено, согласно которому с помощью источника механических колебаний создают знакопеременный момент вращения и прикладывают его к рабочему звену, выполненному с возможностью вращения.

²⁰ Недостатком известных технических решений является то, что в них двигатель, предназначенный для вращения неуравновешенных масс (дебаланс), установлен за пределами общей вращающейся платформы с дебалансами на неподвижном основании. По этой причине сила механического сопротивления нагрузки, приложенная к рабочему звену, действует в конечном счете и на вал привода дебалансов.

²⁵ Технической задачей настоящего изобретения является устранение вышеуказанных недостатков с целью повышения КПД и стабилизации работы силового привода вращения, в частности за счет снижения или исключения противодействия момента трения элементов привода вращению вала приводного двигателя.

³⁰ Для решения поставленной технической задачи предлагается способ работы силового привода вращательного движения с использованием механизма прерывистого движения, содержащего рабочее звено, согласно которому с помощью источника механических колебаний создают знакопеременный момент вращения и прикладывают его к рабочему звену, выполненному с возможностью вращения.

³⁵ Новым является то, что в качестве источника колебаний применяют центробежный вибратор в виде не менее одного элемента с неуравновешенной массой, который свободно вращают двигателем, аксиально рабочему звену с заданной частотой, при этом двигатель и элемент с неуравновешенной массой устанавливают на рабочем звене, а в механизме прерывистого движения используют, по меньшей мере, одну обгонную муфту.

⁴⁰ Предлагаемая электростанция, реализующая заявленный способ, содержит электрогенератор, силовой привод для его вращения и устройство управления. Новым в электростанции является то, что силовой привод содержит основание, на котором установлен по крайней мере первый узел, выполненный с возможностью одностороннего вращения и содержащий ведущее звено для передачи рабочего момента, задающий привод, включающий двигатель, передающий вращение не менее одному элементу с неуравновешенной массой на оси, расположенной на первом узле

аксиально вращению ведущего звена, при этом кинематическая цепь между ведущим звеном и конечным, ведомым звеном, содержит второй узел, выполненный с возможностью передачи рабочего момента в одном направлении.

В 5 задающем приводе может использоваться по крайней мере один электродвигатель, у которого ротор или статор выполнены с неуравновешенной массой.

Элемент или элементы с неуравновешенной массой могут соединены с двигателем посредством редуктора.

10 Электродвигатель может устанавливаться на первом узле соосно с ведущим звеном и выполнен с возможностью синхронно-симметричного вращения двух и более элементов с неуравновешенной массой.

15 При этом элементы с неуравновешенной массой могут быть выполнены в виде неуравновешенных ведомых зубчатых колес, кинематически соединенных с общим ведущим зубчатым колесом, соединенным с валом электродвигателя.

Первый узел может быть соединен с основанием через обгонную муфту.

Во втором узле может использоваться вторая обгонная муфта.

Электростанция может снабжаться ускоряющим редуктором (мультиплликатором), 20 тихоходное звено которого кинематически соединено с ведущим звеном, а быстроходное звено которого соединено с нагрузкой, например с ротором электрогенератора.

Изобретение поясняется с использованием чертежей, на которых представлено: 25 фиг.1 - общий вид электростанции; фиг.2 - вид А с фиг.1; фиг.3 - кинематическая схема электростанции; фиг.4 - вид Б с фиг.3; и фиг.5 - графики: $F_Y(t)$ - центробежной силы; $\Omega_4(t)$ - угловой скорости ведущего звена; $\Omega_{22}(t)$ - угловой скорости ротора электрогенератора.

30 Введены следующие цифровые обозначения: 1 - основание, 2 - неподвижная ось, 3 - первая обгонная муфта, 4 - зубчатое колесо, 5 - платформа, 6 - электродвигатель, 7 - вал электродвигателя, 8 - ведущая шестерня, 9 и 10 - ведомые шестерни, 11 и 12 - оси вращения, 13 и 14 - дебалансные массы, 15 - токосъемник, 16 - шестерня, 17 - зубчатое колесо, 18 - ось, 19 - шестерня, 20 - вторая обгонная муфта, 21 - электрогенератор, 22 - вал ротора электрогенератора, 23 - фундамент.

35 Кроме того, введены буквенные обозначения: X и Y - координатные оси; Ω - угловая скорость вращения платформы 5 и ведущего зубчатого колеса 4; ω - угловая скорость вращения массы 14; r - радиус вращения массы 14; R - радиус переносного вращения оси 12; F - центробежная сила; F_Y - проекция центробежной силы F на ось Y; 40 F_X - проекция центробежной силы F на ось X. Изогнутые стрелки обозначают направления вращения и момента.

Электростанция содержит основание 1, на котором выполнена неподвижная ось 2 с 45 насыженной на нее первой обгонной муфтой 3. Внутреннее кольцо муфты 3 неподвижно, а ее внешнее кольцо может свободно вращаться только в одном направлении. На внешнем кольце муфты 3 закреплен первый узел, включающий рабочее (ведущее) звено, в качестве которого используется зубчатое колесо 4, жестко соединенное с платформой 5, содержащей задающий привод. Задающий привод включает электродвигатель 6, механизм передачи вращения от него к дебалансам, 50 содержащий ось 7 двигателя 6 с насыженной на нее шестерней 8, находящейся в зацеплении с шестернями 9 и 10, на которых выполнены дебалансы 14 и 13.

Шестерни 9 и 10 выполнены с возможностью свободного вращения на осях 12 и 11,

установленных на платформе 5. Токосъемник 15 предназначен для подвода электропитания к электродвигателю 6. Шестерня 16 и зубчатое 17 установлены на общей оси 18 с возможностью вращения. Кинематическая цепь из зубчатых колес 4, 16 и 17 передает рабочий момент второму узлу. Второй узел содержит ведомую шестерню 19, вторую обгонную муфту 20, вал 22, генератор 21. При этом шестерня 19 соединена с внешним кольцом муфты 20, внутреннее кольцо которой соединено с валом 22 ротора электрогенератора 21, статор которого укреплен неподвижно на основании 1. Муфта 20 передает на вал 22 рабочий момент при увеличении скорости вращения шестерни 19 и размыкает кинематическую цепь - при уменьшении скорости вращения шестерни 19, в соответствии с графиком, представленным на фиг.5.

Электростанция работает следующим образом. От источника подают электропитание на электродвигатель 6. Последний набирает обороты до номинальной частоты вращения и раскручивает шестерни 9 и 10 с дебалансными массами 14 и 13 до частоты со. Вращение, например, массы 14 порождает центробежную силу F. Она всегда действует вдоль радиуса r, перпендикулярно оси 12, поэтому начало вектора силы F можно поместить в центре 12 (фиг.4). Ее проекция F_Y на ось Y изменяется по гармоническому закону:

$$F_Y = F \cdot \sin(\omega t) = m \cdot \omega^2 \cdot r \cdot \sin(\omega t), \quad (1)$$

где m - масса 14 (см., например, Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Ч. II. Динамика. М., Высшая школа, 1971, стр.142). Проекция силы F на ось X равна F_X . Равнодействующая центробежных сил вдоль оси X всегда равна нулю, т.к. они взаимно уравновешены симметрично расположенным дебалансами. Составляющая центробежной силы F_Y создает рабочий момент M относительно оси 2, приложенный к ведущему зубчатому колесу 4 величиной:

$$M = F_Y \cdot R = m \cdot \omega^2 \cdot r \cdot R \cdot \sin(\omega t). \quad (2)$$

Вектор силы F_Y - всегда перпендикулярен радиусу R. Одновременно, к зубчатому колесу 4 и к платформе 5 приложен момент трения (механическая нагрузка) M_{tr} . Момент трения M_{tr} создает сила трения F_{tr} , которая всегда перпендикулярна радиусу R, действует вдоль прямой, совпадающей с вектором F_Y и приложена к оси 12, противоположно последнему. При этом тангенциальная сила F_t , создаваемая двигателем 6 и вращающая дебаланс 14, в свою очередь всегда направлена перпендикулярно к вектору F_Y . Это означает, что момент M_{tr} не противодействует вращению вала 7 двигателя 6, за счет чего несколько повышается кпд и происходит стабилизация работы привода устройства в целом.

Следует обратить внимание на то, что центробежная сила относится к силам инерции, а последние являются внешними силами для любой механической системы. Это означает, что рабочий момент M, приложенный к колесу 4, является моментом внешней силы и, в конечном счете, приложен через ось 2 к основанию 1. Поэтому основание 1 должно быть надежно закреплено на фундаменте 23. При использовании способа в устройствах, предназначенных для размещения на транспортных средствах, необходимо устанавливать два одинаковых узла с противоположным направлением рабочих моментов, чтобы взаимно уравновесить их воздействие на транспортное средство.

Формула изобретения

1. Способ работы силового привода вращения с использованием механизма

прерывистого движения, содержащего рабочее звено, согласно которому с помощью источника механических колебаний создают знакопеременный момент вращения и прикладывают его к рабочему звену, выполненному с возможностью вращения, отличающейся тем, что в качестве источника колебаний применяют центробежный 5 вибратор в виде не менее одного элемента с неуравновешенной массой, который свободно вращают двигателем аксиально рабочему звену с заданной частотой, при этом двигатель и элемент с неуравновешенной массой устанавливают на рабочем звене, а в механизме прерывистого движения используют, по меньшей мере, одну 10 обгонную муфту.

2. Электростанция, содержащая электрогенератор, силовой привод для его вращения и устройство управления, отличающаяся тем, что силовой привод содержит основание, на котором установлен по крайней мере первый узел, выполненный с 15 возможностью одностороннего вращения и содержащий ведущее звено для передачи рабочего момента, задающий привод, включающий двигатель с механизмом передачи вращения не менее одному элементу с неуравновешенной массой на оси, расположенной на первом узле аксиально вращению ведущего звена, при этом кинематическая цепь между ведущим звеном и конечным ведомым звеном содержит 20 второй узел, выполненный с возможностью передачи рабочего момента в одном направлении.

3. Электростанция по п.2, отличающаяся тем, что в задающем приводе используется по крайней мере один электродвигатель, у которого ротор или статор выполнены с неуравновешенной массой.

25 4. Электростанция по п.2, отличающаяся тем, что элемент с неуравновешенной массой соединен с двигателем посредством редуктора.

5. Электростанция по п.2, отличающаяся тем, что электродвигатель установлен на первом узле соосно с ведущим звеном и выполнен с возможностью 30 синхронно-симметричного вращения элементов с неуравновешенной массой.

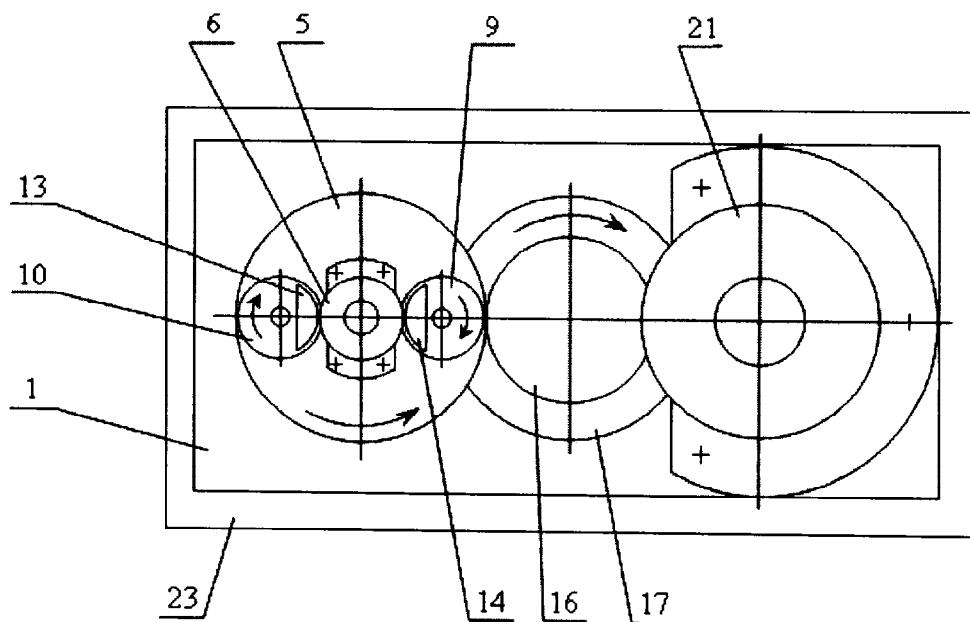
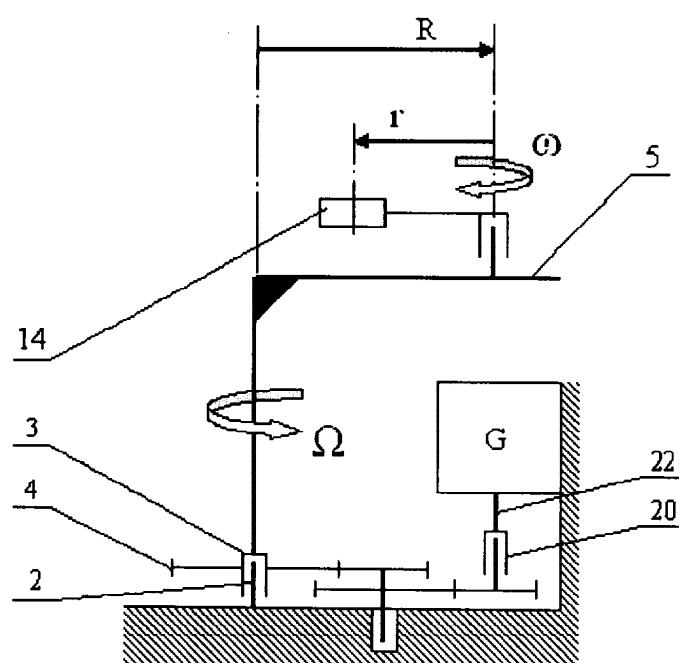
6. Электростанция по п.2, отличающаяся тем, что элементы с неуравновешенной массой выполнены в виде неуравновешенных ведомых зубчатых колес, кинематически соединенных с общим ведущим зубчатым колесом, соединенным с валом электродвигателя.

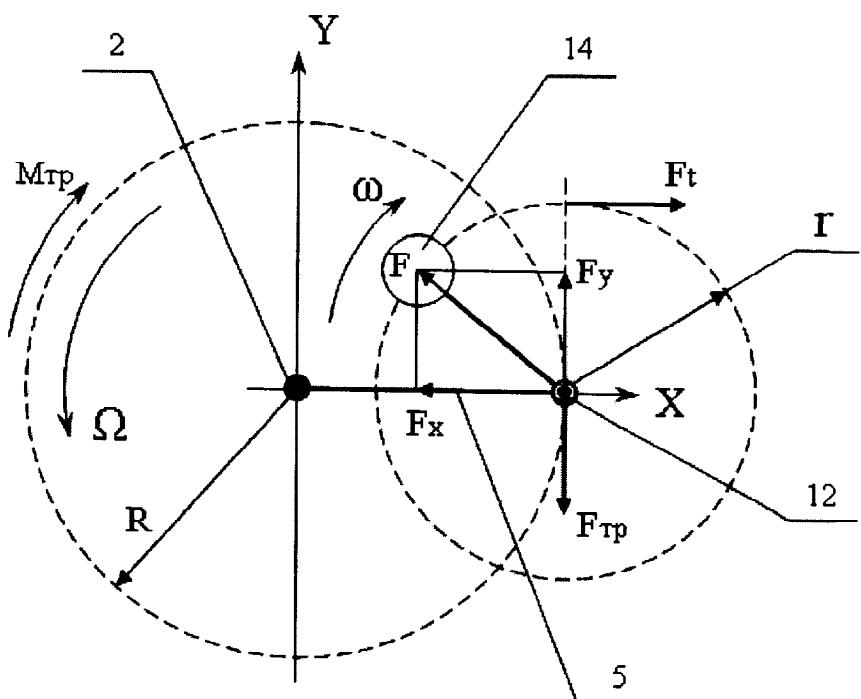
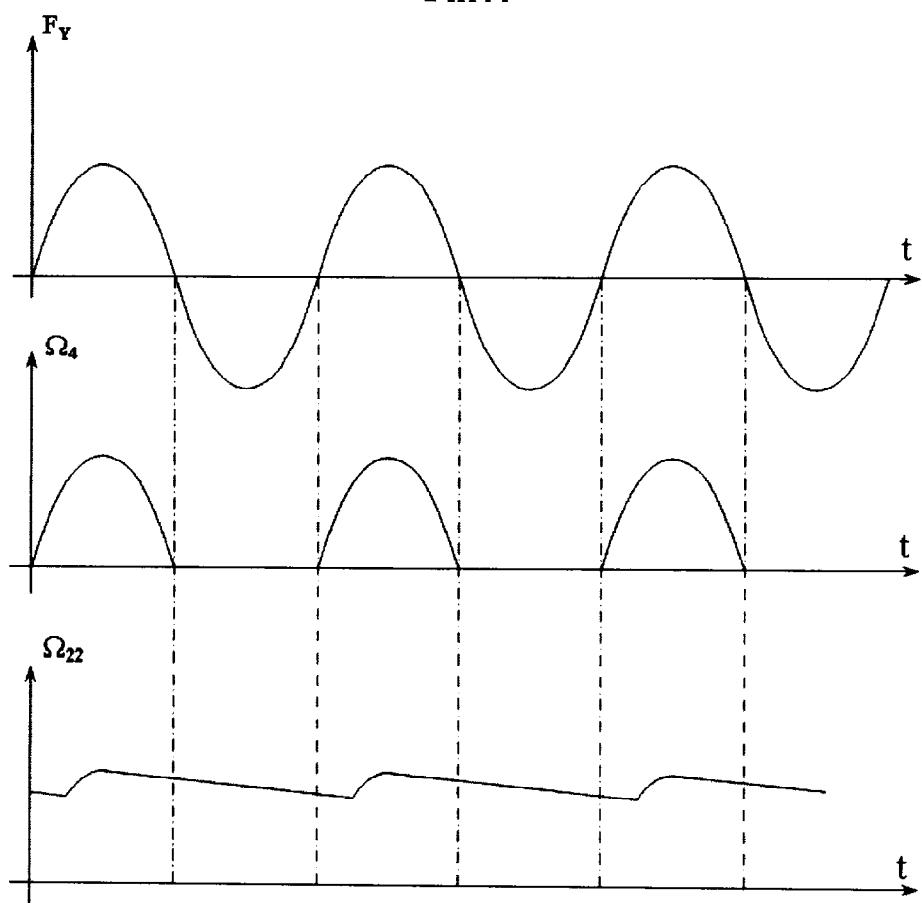
35 7. Электростанция по любому из пп.2-6, отличающаяся тем, что первый узел соединен с основанием через обгонную муфту.

8. Электростанция по п.2, отличающаяся тем, что снабжена ускоряющим 40 редуктором, тихоходное звено которого кинематически соединено с ведущим звеном, а быстроходное звено которого соединено с нагрузкой.

9. Электростанция по п.2, отличающаяся тем, что в качестве второго узла, выполненного с возможностью передачи рабочего момента в одном направлении, используется вторая обгонная муфта.

10. Электростанция по п.9, отличающаяся тем, что первый узел соединен с 45 основанием через обгонную муфту, а вторая обгонная муфта установлена на участке кинематической цепи между первой обгонной муфтой и нагрузкой.

Вид А**Фиг.2****Б****Фиг.3**

Вид Б**Фиг.4****Фиг.5**