



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B66B 5/04 (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2021126058, 03.09.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.09.2021

Дата регистрации:
21.06.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.09.2021

(45) Опубликовано: 21.06.2022 Бюл. № 18

Адрес для переписки:

150057, г. Ярославль, пр-кт Матросова, 20, кв.
10, Прусов Андрей Юрьевич

(72) Автор(ы):

Ермолин Николай Михайлович (RU),
Максимов Дмитрий Александрович (RU),
Прусов Андрей Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ООО «Подъемно-транспортные механизмы»
(RU)

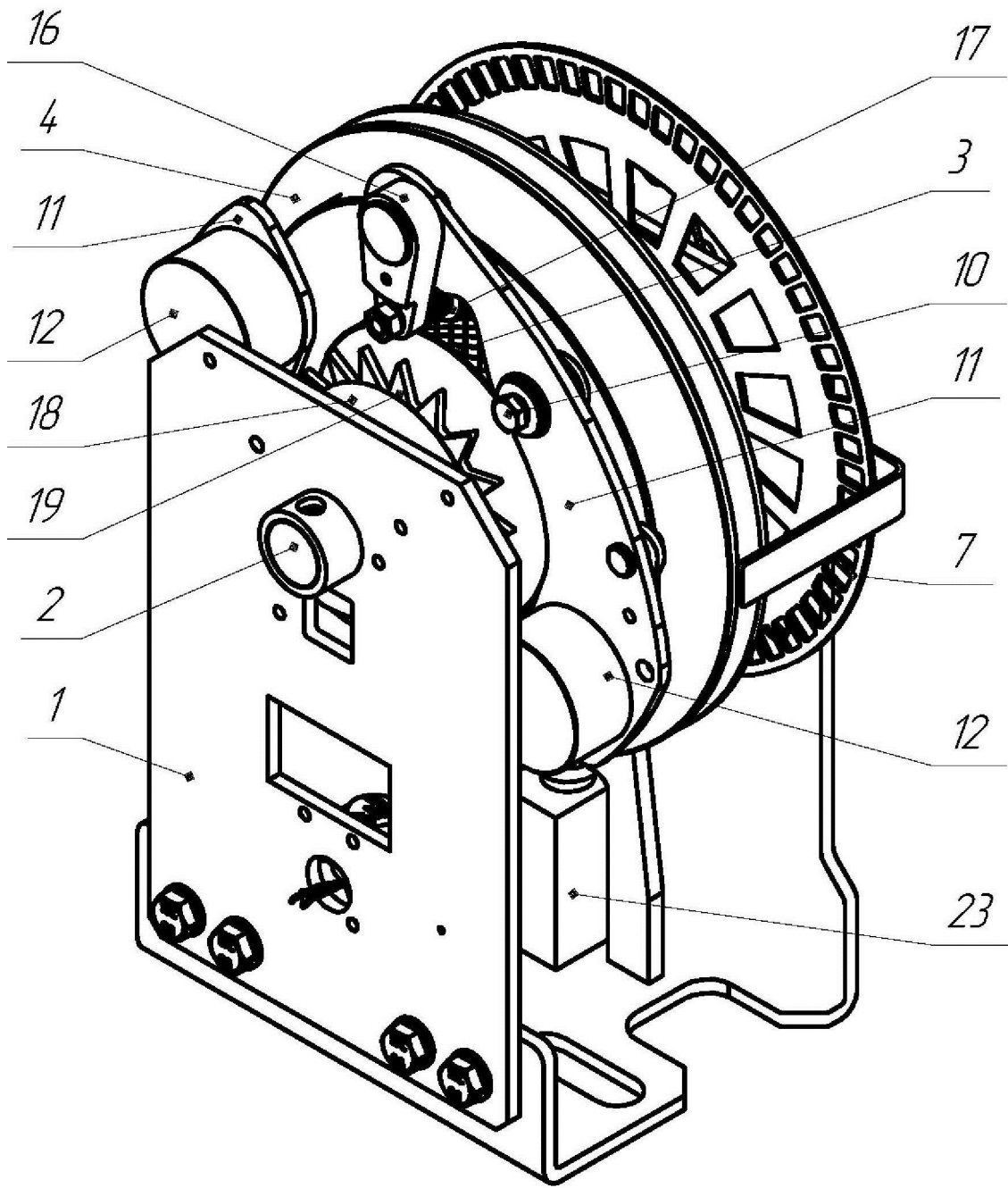
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ES 2306623 A, 01.11.2008. RU 2034766
C1, 10.05.1995. EA 33019 B1, 30.08.2019. SU
1615148 A1, 23.12.1990. SU 490744 A1, 05.11.1975.

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ОГРАНИЧИТЕЛЯ СКОРОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к подъемно-транспортным машинам. Ограничитель скорости центробежного типа двухстороннего действия содержит коромысла с двумя симметричными расходящимися грузами и подвижным стопорным роликом на водиле и стопорный диск. Ролики смонтированы на вращающемся на оси шкиве. Шкив выполнен с прижимными поверхностями фасонного профиля для взаимодействия со стопорным роликом. Стопорный диск

взаимодействует со стопорным роликом. Ограничитель имеет дополнительный многогранник, соединённый со шкивом, с целью присоединения к нему динамометрического ключа. Способ проверки достаточности силы трения между канатом и рабочим шкивом и способ определения усилия в канате. Достигается обеспечение возможности оперативного контроля параметров. 3 н.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
B66B 5/04 (2022.05)

(21)(22) Application: **2021126058, 03.09.2021**

(24) Effective date for property rights:
03.09.2021

Registration date:
21.06.2022

Priority:

(22) Date of filing: **03.09.2021**

(45) Date of publication: **21.06.2022** Bull. № 18

Mail address:

**150057, g. Yaroslavl, pr-kt Matrosova, 20, kv. 10,
Prusov Andrej Yurevich**

(72) Inventor(s):

**Ermolin Nikolai Mikhailovich (RU),
Maksimov Dmitrii Aleksandrovich (RU),
Prusov Andrei Iurevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**OOO «Podieemno-transportnye mekhanizmy»
(RU)**

(54) **DEVICE AND METHOD FOR MONITORING THE PARAMETERS OF THE SPEED LIMITER**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering.

SUBSTANCE: invention relates to lifting and transport machines. The two-way centrifugal type speed limiter contains rocker arms with two symmetrical divergent weights and a movable locking roller on the carrier and a locking disc. The rollers are mounted on a rotating pulley on the axis. The pulley is made with pressure surfaces of the shaped profile for interaction with the locking roller. The locking disc interacts with

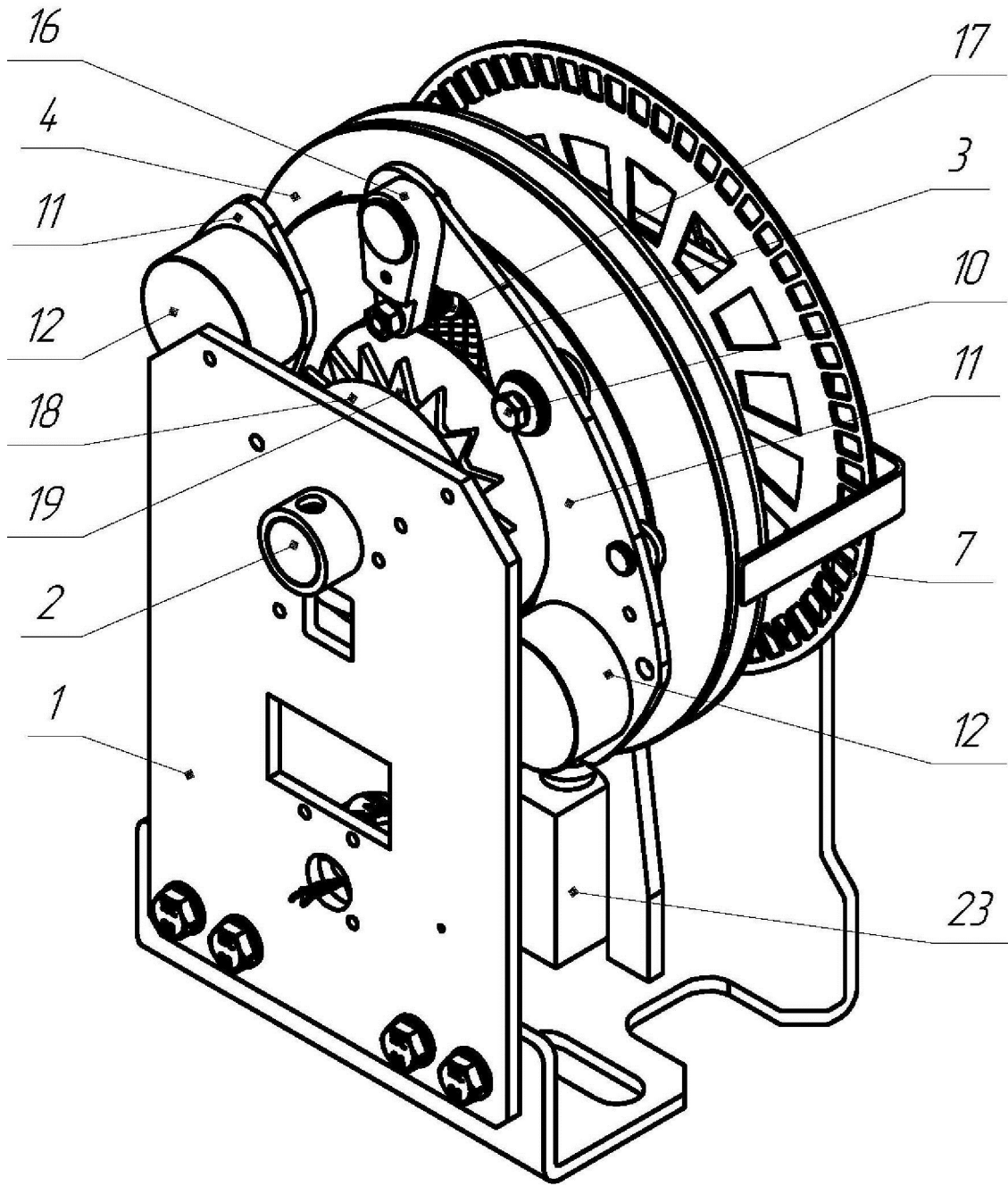
the locking roller. The limiter has an additional polyhedron connected to the pulley in order to attach a torque wrench to it. A method for checking the sufficiency of the friction force between the rope and the working pulley and a method for determining the force in the rope are described.

EFFECT: ensured possibility of operational control of parameters is achieved.

3 cl, 9 dwg

RU 2 774 460 C1

RU 2 774 460 C1



Фиг. 1

Область техники

Изобретение относится к подъемно-транспортным машинам, а именно к устройствам контроля скорости кабины лифта или подъемной платформы грузопассажирского вертикального транспорта.

5 В соответствии с требованиями законодательства о техническом регулировании главным требованием, предъявляемым к машинам и механизмам, является безопасность. Особое значение это имеет для лифтов и других подъемных машин, где любой сбой в работе может привести к трагическим последствиям для человека.

10 С целью обеспечения контроля за безопасной эксплуатацией указанного оборудования, необходимо иметь специальные устройства безопасности, обеспечивающие это качество. Одним из таких устройств является ограничитель скорости, который предназначен для предотвращения превышения кабиной лифта или подъемной платформой установленного предела скорости при движении. Современные требования государственных стандартов регламентируют необходимость срабатывания
15 ограничителя скорости при движении кабины в любую сторону: либо вниз, либо при движении вверх.

Предшествующий уровень техники

Наибольшее распространение получили центробежные ограничители, имеющие в своём составе канатоведущий шкив с симметрично размещёнными на нём двумя грузами,
20 соединёнными между собой рычажной кинематической связью с возможностью регулировки линейного размера между ними и изменения сил инерции (Устройство, техническое обслуживание и ремонт лифтов: Учебник для нач. проф. образования / С.Б.Манухин, И.К.Нелидов. - М.: Издательский центр "Академия", 2004. - 336 с. рис.2.64, стр.109). При увеличении скорости вращения канатоведущего шкива грузы, под
25 действием центробежной силы, расходятся от оси вращения и взаимодействуют с неподвижными упорами, запуская механизм остановки шкива. Упоры при этом могут быть расположены либо на внешнем радиусе ограничителя (а.с. 680968, В66В5/04), либо на внутреннем радиусе установки шкива на неподвижной оси или на ступице ограничителя (пат. RU 2034766 C1).

30 Современные ограничители скорости снабжаются также дополнительными системами блокировки шкива при открытых дверях кабины и шахты, состоящей в разных вариантах и сочетаниях из электромагнита, выключателя безопасности, шарнирных рычагов и упоров. Также в аналогах используются электронные системы контроля скорости вращения шкива, включающие в себя в разных вариантах и комплектации
35 перфорированный диск, индуктивный или оптический датчик (пат. RU 199074 U1).

Недостатком таких устройств является большие динамические нагрузки в момент ударного контакта грузов об упоры и резкое торможение, что негативно влияет на элементы металлоконструкции всего подъемного устройства, а также на интенсивный износ канатов.

40 Главным недостатком указанных аналогов ограничителей скорости является их невозможность применения на практике в России из-за одностороннего действия, т.е. осуществление срабатывания его при вращении только в одну сторону (как правило, при движении кабины вниз).

Известен ограничитель скорости центробежного типа двухстороннего действия (ES
45 2306623 A), представленная АО "Герваль-Рус" (<https://www.gervall.ru>), содержащий коромысла с двумя симметричными расходящимися грузами и подвижным стопорным роликом на водиле, смонтированными на вращающемся на оси шкиве, который выполнен с прижимными поверхностями фасонного профиля для взаимодействия со

стопорным роликом, и стопорный диск, взаимодействующий со стопорным роликом.

В момент превышения установленной скорости грузы под действием центробежной силы начинают расходиться. В этот момент стопорный ролик на водиле, соединённый с центробежным механизмом, двигается к центру оси вращения шкива и, касаясь своей 5 поверхностью поверхности стопорного диска, увлекается им в одну из сторон до момента заклинивания с внутренней поверхностью упора шкива, после чего шкив ограничителя останавливается.

Кроме того, ограничитель снабжен приспособлением для приведения в действие с помощью механического или электрического дистанционного средства, 10 представляющего собой клин, связанный с шарнирной центробежной системой рычагов и грузов, внедряющийся в момент разведения грузов между зубьями звёздочки, дополнительно установленной на оси, которая инициирует движение дебалансного диска с пазом, выводя из этого паза ролик конечного выключателя электронной системы управления лифтом.

В отличие от предыдущих аналогов, данный ограничитель скорости осуществляет работу в обе стороны при вращении, что позволяет выполнить требование нормативно-технических документов по безопасности лифтов и расширить сферу применения 15 ограничителя скорости в подъемно-транспортном машиностроении.

Данное устройство выбрано в качестве прототипа, так как оно обладает наиболее 20 близкой совокупностью общих признаков с заявляемым устройством.

Техническими проблемами прототипа являются:

- отсутствие возможности проверки достаточности силы трения между канатом и рабочим шкивом, необходимой для приведения в действие ловителей при движении кабины (требование зафиксировано в 5.4.7.5.5 ГОСТ 53780-2010);
- 25 - отсутствие возможности определения усилия в канате, приводящем в действие ловители при срабатывании ограничителя скорости (требование зафиксировано в 5.6.2.2.1 ГОСТ 33984.1);

Раскрытие сущности изобретения

Целью изобретения является создание устройства ограничителя скорости и 30 обеспечение возможности оперативного контроля параметров, регламентированных действующими нормативно-техническими документами.

Это достигается тем, что заявлен ограничитель скорости центробежного типа двухстороннего действия, содержащий коромысла 11 с двумя симметричными расходящимися грузами 12 и подвижным стопорным роликом 17 на водиле 16, 35 смонтированными на вращающемся на оси 2 шкиве 4, который выполнен с прижимными поверхностями фасонного профиля для взаимодействия со стопорным роликом 17, и стопорный диск 3, взаимодействующий со стопорным роликом 17, также имеет дополнительный многогранник 6, соединённый со шкивом 4, с целью присоединения к нему динамометрического ключа, позволяющего определить значение статического 40 крутящего момента на шкиве при фиксированном состоянии канатов механизма подъема кабины лифта, а также за счет создания двух способов контроля параметров: способа проверки достаточности силы трения между канатом и рабочим шкивом для приведения в действие ловителей при срабатывании ограничителя скорости и способа определения усилия в канате, приводящем в действие ловители при срабатывании ограничителя 45 скорости.

На фиг.1 изображен ограничитель скорости, изометрический вид.

На фиг.2 изображен ограничитель скорости, вид спереди.

На фиг.3 изображен ограничитель скорости, вид сбоку.

На фиг.4 изображен ограничитель скорости, вид сверху.

На фиг.5 изображен ограничитель скорости, вид разреза по стрелке «А-А».

На фиг.6 изображен ограничитель скорости, вид по стрелке «А».

5 На фиг.7 изображен ограничитель скорости, вид разреза по стрелке «В-В».

На фиг.8 изображен ограничитель скорости, вид разреза по стрелке «Д-Д».

10 На фиг.9 изображен ограничитель скорости, вид разреза по стрелке «Г-Г»

Описание устройства изобретения

Сущность изобретения: ограничитель скорости содержит раму 1, на которой посредством центральной неподвижной оси 2 закреплён неподвижный стопорный рифлёный диск 3 и установлен на подшипниках шкив 4, к которому жестко
15 присоединены: диск 5 с секторальными упорами, многогранник 6 и универсальный перфорированный диск 7. Шкив 4 имеет на одной своей боковой стороне симметричные внутренние пазы определённого фасонного профиля 8, а на другой своей стороне дополнительный ступичный выступ с контрольным ручьём малого диаметра 9. На боковой стороне шкива 4, где расположены симметричные внутренние пазы фасонного
20 профиля 8, посредством осевых подвижных соединений 10 установлены свободно отклоняющиеся два коромысла 11 с жестко закреплёнными и симметрично установленными относительно оси 2 грузами 12. Коромысла 11 между собой соединены тягой 13 и регулировочной пружиной 14, предназначенной для настройки чувствительности срабатывания ограничителя в зависимости от скорости вращения
25 шкива. На конце одного из коромысел 11 расположен рычаг 15 для взаимодействия с электронной системой безопасности, а на конце другого коромысла расположено водило 16 со стопорным роликом 17.

Дополнительно на неподвижной оси 2 установлен со свободным вращением дебаланс 18, имеющий фасонную проточку на боковой поверхности для взаимодействия с
30 концевым выключателем электронной системы безопасности и присоединённую к нему звёздочку 19.

Дополнительно на раме 1 посредством регулируемого кронштейна 20 устанавливаются электромагнит 21 и дополнительно имеется стопорный палец 22 соленоида 23, необходимые для проверки срабатывания электронной и механической
35 системы безопасности лифта.

Описание принципа действия устройства

В режиме нормальной эксплуатации, при вращении шкива 4, коромысла 11 находятся в неподвижном состоянии относительно друг друга под действием пружины 14. При достижении критической скорости вращения шкива 4 и превышении настроенного
40 значения жесткости пружины 14 на определённую величину, коромысла 11 под действием центробежной силы, чему способствуют два симметрично расположенных груза 12, начинают отклоняться на осях 10, удаляясь от центра вращения шкива 4. Благодаря средней точке закрепления коромысел 11 на шкиве 4 формируется качающаяся схема движения - при начале отклонения грузов 12 от центра другие концы коромысел 11
45 начинают двигаться наоборот к центру. Это приводит к тому, что водило 16 вместе со стопорным роликом 17 двигается к центру вращения шкива 4 до точки касания со стопорным рифлёным диском 3. В момент соприкосновения ролика 17 с диском 3 возникают силы трения и при продолжении вращения шкива 4 ролик 17 увлекается

внешней радиальной поверхностью рифлёного стопорного диска 3, двигаясь по фасонному пазу 8, до момента окончательного заклинивания своей противоположной стороной с внутренней поверхностью фасонного паза, что полностью останавливает шкив 4 и через канаты инициирует другое устройство безопасности – ловители. При вращении шкива в противоположную сторону, срабатывание ограничителя происходит аналогичным образом, но в другом направлении.

Работа системы блокировки движения кабины лифта при закрытых дверях осуществляется следующим образом: соленоид 23 находится во втянутом состоянии вместе со стопорным пальцем 22, гарантируя свободное вращение шкива 4. При открытии дверей шахты или кабины лифта, электрический сигнал обеспечивает выталкивание якоря соленоида 23 и стопорного пальца 22, который входит между упорами диска 5, тем самым блокируя вращение шкива.

Проверка срабатывания ограничителя скорости при движении кабины со скоростью меньше значений регламентированных государственным стандартом осуществляется следующим образом. При включении электромагнита 21 создаётся электромагнитное поле, которое воздействует на грузы 12, притягивая их к магниту. В момент превышения силы притяжения к магниту относительно настроенной силы удержания регулировочной пружины 14 грузы 12 начнут расходиться от центра вращения шкива и начинает происходить принудительное разведение плеч коромысел 11. При этом рычаг 15 начнёт входить в зацепление с зубьями звёздочки 19, установленной совместно с дебалансом 18, который провернувшись, включит контакт конечного выключателя.

Описание способов контроля параметров

Для проверки достаточности силы трения между канатом и рабочим шкивом, необходимой для приведения в действие ловителей (п.5.4.7.5.5 ГОСТ 53780-2010) используют многогранник 6, соединённый со шкивом 4, с установленным на него динамометрическим ключом. Способ заключается в том, что с помощью динамометрического ключа производят нагружение внешним статическим моментом многогранника 6 до начала совместного поворота шкива и каната и фиксируют визуально отсутствие проскальзывания между поверхностью каната и ручьем шкива.

Первоначально на динамометрическом ключе устанавливают значение статического момента, определяемого по формуле (Лифты и подъемники / Павлов Н.Г. -М.-Л.: Машиностроение, 1965. -204 с. рис.10, стр.28):

$$M = S \cdot R_{ш} \cdot K_{зап} \cdot H \cdot m$$

где: S - усилие в канате, Н;

R_ш - радиус шкива, м;

K_{зап} - коэффициент запаса, учитывающий относительную погрешность динамометрического ключа и неопределённость измерения, K_{зап}=1,1.

Затем динамометрический ключ устанавливают на многогранник 6 и постепенно увеличивают величину статического момента до начала совместного поворота шкива и каната и фиксируют визуально отсутствие проскальзывания между поверхностью каната и ручьем шкива, что свидетельствует о достаточности сил трения. Полученное значение статического момента фиксируют.

Для определения усилия в канате, приводящем в действие ловители при срабатывании ограничителя скорости (п.п d п.5.6.2.2.1 ГОСТ 33984.1) используют многогранник 6 с установленным на него динамометрическим ключом. Способ заключается в том, что при фиксированном состоянии канатов механизма подъема устанавливают динамометрический ключ на многогранник 6, соединённый со шкивом 4, и создают постепенное нагружение внешним моментом до начала совместного поворота шкива

и каната с последующей регистрацией измеренного статического момента и дальнейшим определением расчетным путём значения усилия в канате, приводящем в действие ловители, как частного статического момента на радиус шкива.

Расчет усилия в канате $S_{расч}$ осуществляют из формулы определения статического момента:

$$S_{расч} = M_{изм} / (R_{ш} \cdot K_{зап}) , Н$$

где: $M_{изм}$ - значения измеренного крутящего момента, Н·м;

$R_{ш}$ - радиус шкива, м;

$K_{зап}$ - коэффициент запаса, учитывающий относительную погрешность динамометрического ключа и неопределённость измерения, $K_{зап}=1,1$.

Полученное значение расчетного усилия в канате $S_{расч}$ сравнивают с критерием п.5.6.2.2.1 ГОСТ 33984.1 и делают вывод о выполнении требований нормативного документа.

Предлагаемое устройство позволит повысить безопасность работы оборудования вертикального транспорта и обеспечить выполнение требований нормативно-технических документов.

Таким образом, техническим результатом изобретения является обеспечение возможности оперативного контроля параметров, регламентированных действующими нормативно-техническими документами, благодаря установленному многограннику, предназначенному для возможности соединения с динамометрическим ключом.

Примеры реализации способов контроля параметров ограничителя скорости.

Пример реализации способа проверки достаточности силы трения между канатом и рабочим шкивом, необходимой для приведения в действие ловителей.

В соответствии с п.5.4.7.5.5 ГОСТ 53780-2010 должна быть предусмотрена возможность проверки достаточности силы трения между канатом и рабочим шкивом для приведения в действие ловителей.

Логика реализации способа. Из формулировки ГОСТ следует, что количественной оценки конкретных значений силы трения не требуется. Условием достаточности сил трения является отсутствие проскальзывания между поверхностью каната и ручьем шкива при приложении статического крутящего момента к последнему (к шкиву), фиксируемое визуально.

Порядок работы:

Работу проводят при остановленном механизме привода подъема.

1. Задают минимальное усилие в канате S . Рекомендуемое значение усилия $S=300Н$. Данное значение необходимо для предварительной настройки динамометрического ключа.

2. Определяют радиус шкива, $R_{ш}=0,1 м$.

3. Рассчитывают статический крутящий момент $M_{расч}$ на шкиве, создаваемый канатом, по формуле:

$$M_{расч} = S \cdot R_{ш} \cdot K_{зап} = 300 \cdot 0,1 \cdot 1,1 = 33 Н \cdot м$$

где S - минимальное усилие в канате, Н;

$R_{ш}$ - радиус шкива, м;

$K_{зап}$ - коэффициент запаса, учитывающий относительную погрешность динамометрического ключа и неопределённость измерения, $K_{зап.}=1,1$.

4. На шкале динамометрического ключа предельного момента устанавливают расчетное значение статического крутящего момента $M_{расч} = 33 Н \cdot м$.

5. Динамометрический ключ устанавливают на многогранник 6, соединённый со шкивом ограничителя скорости, и создают усилие на рукояти. В процессе создания

усилия на рукояти проводят визуальный контроль движения шкива относительно каната.

6. Постепенно увеличивают величину статического момента до начала совместного поворота шкива и каната и фиксируют визуально отсутствие проскальзывания между
5 поверхностью каната и ручьем шкива, что свидетельствует о достаточности сил трения.

Пример реализации способа определения усилия в канате, приводящем в действие ловители, при срабатывании ограничителя скорости.

В соответствии с п.п d) п.5.6.2.2.1 ГОСТ 33984.1 «Усилие в элементе (канат, ремень, рычаг), приводящем в действие ловители при срабатывании ограничителя скорости,
10 должно быть, по меньшей мере, больше следующих двух значений: - удвоенного значения, необходимого для приведения в действие ловителей; или 300 Н».

Логика реализации способа: Причиной срабатывания ловителей является мгновенное изменение усилия в канате в результате резкой остановки ограничителя скорости. Это возможно только в случае наличия достаточной силы трения между канатом и шкивом
15 ограничителя. В противном случае будет наблюдаться проскальзывание каната по ручью шкива и приведение в действие ловителей будет невозможно. Следовательно, необходимо первоначально определить достаточность силы трения для обеспечения отсутствия проскальзывания в ограничителе и, затем, расчетным путём определить значение усилия в канате, приводящем в действие, ловители.

20 *Порядок работы:*

Работу проводят при остановленном механизме привода подъема.

Этап 1. Определение достаточности силы трения для обеспечения отсутствия проскальзывания между канатом и шкивом.

1.1 Задают нормативное значение минимального усилия в канате, например $S_{мин} =$
25 300 Н.

1.2 Определяют радиус шкива, $R_{ш} = 0,1$ м.

1.3 Рассчитывают статический крутящий момент $M_{расч}$ на шкиве, создаваемый канатом по формуле:

$$M_{расч} = S_{мин} \cdot R_{ш} \cdot K_{зап} = 300 \cdot 0,1 \cdot 1,1 = 33 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

30 где: $S_{мин}$ – минимальное усилие в канате, Н;

$R_{ш}$ - радиус шкива, м;

$K_{зап}$ - коэффициент запаса, учитывающий относительную погрешность динамометрического ключа и неопределённость измерения, $K_{зап}=1,1$.

1.4 На шкале динамометрического ключа предельного момента устанавливают расчетное значение статического крутящего момента, $M_{расч}=33\text{Н}\cdot\text{м}$.
35

1.5 Динамометрический ключ устанавливают на многогранник, соединённый со шкивом ограничителя скорости, и создают усилие на рукояти.

1.6 В процессе создания усилия на рукояти проводят визуальный контроль движения шкива относительно каната.

40 1.7 Постепенно увеличивают величину статического момента до начала совместного поворота шкива и каната и фиксируют визуально отсутствие проскальзывания между поверхностью каната и ручьем шкива, что свидетельствует о достаточности сил трения. При этом фиксируют значение статического момента.

Этап 2. Определение расчетным путём значения усилия в канате, приводящем в
45 действие ловители.

2.1 Усилие в канате $S_{расч}$ определяют как частное статического момента на радиус шкива.

$$S_{расч} = M_{изм} / (R_{ш} \cdot K_{зап}) = 55 / (0,1 \cdot 1,1) = 500 \text{ Н}$$

где:

Мизм - значения измеренного крутящего момента, Мизм=55 Н·м;

Рш - радиус шкива, Рш=0,1 м;

Кзап - коэффициент запаса, учитывающий относительную погрешность динамометрического ключа и неопределённость измерения, Кзап=1,1.

2.2 Сравнивают полученное значение расчетного усилия в канате Срассч с критерием по п. п.п d) п.5.6.2.2.1 ГОСТ 33984.1 и делают вывод о выполнении требований нормативного документа.

(57) Формула изобретения

1. Ограничитель скорости центробежного типа двухстороннего действия, содержащий коромысла с двумя симметричными расходящимися грузами и подвижным стопорным роликом на водиле, смонтированными на вращающемся на оси шкиве, который выполнен с прижимными поверхностями фасонного профиля для взаимодействия со стопорным роликом, и стопорный диск, взаимодействующий со стопорным роликом, отличающийся тем, что ограничитель имеет дополнительный многогранник, соединённый со шкивом, с целью присоединения к нему динамометрического ключа.

2. Способ проверки достаточности силы трения между канатом и рабочим шкивом, необходимой для приведения в действие ловителей, состоящий в том, что при фиксированном состоянии канатов механизма подъема устанавливают динамометрический ключ с предварительно настроенным значением статического момента на многогранник, соединённый со шкивом, и постепенно увеличивают величину статического момента до начала совместного поворота шкива и каната и фиксируют визуально отсутствие проскальзывания между поверхностью каната и ручьем шкива, что свидетельствует о достаточности сил трения.

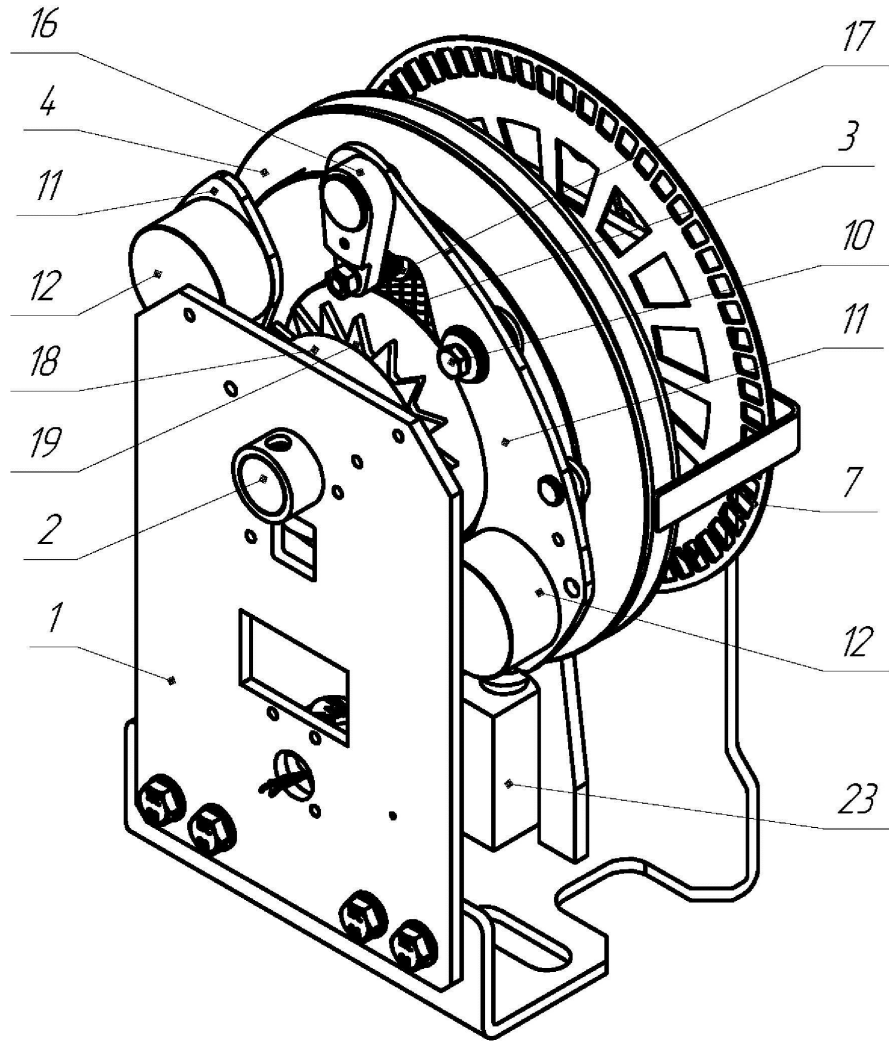
3. Способ определения усилия в канате, приводящем в действие ловители при срабатывании ограничителя скорости, состоящий в том, что при фиксированном состоянии канатов механизма подъема устанавливают динамометрический ключ на многогранник, соединённый со шкивом, и создают постепенное нагружение внешним моментом до начала совместного поворота шкива и каната с последующей регистрацией измеренного статического момента и дальнейшим определением расчетным путём значения усилия в канате, приводящем в действие ловители, как частного статического момента на радиус шкива.

35

40

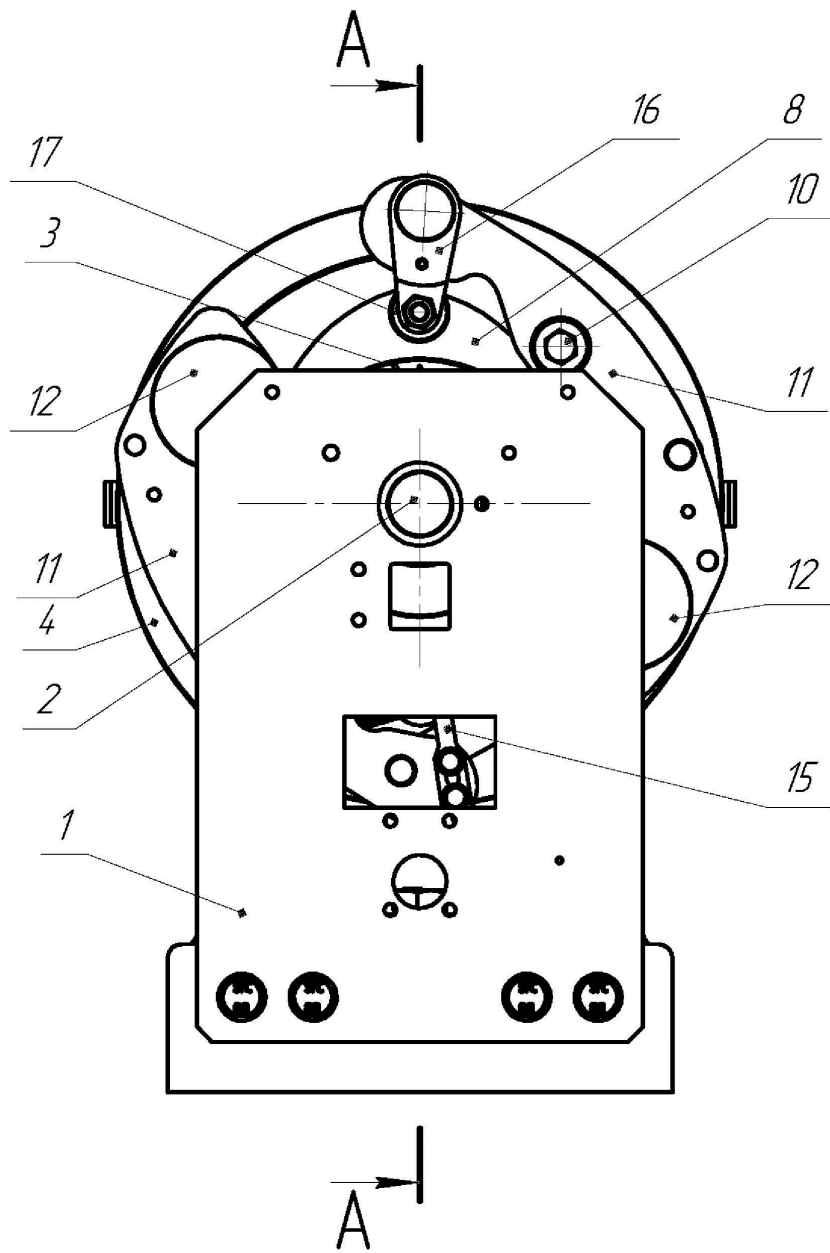
45

1

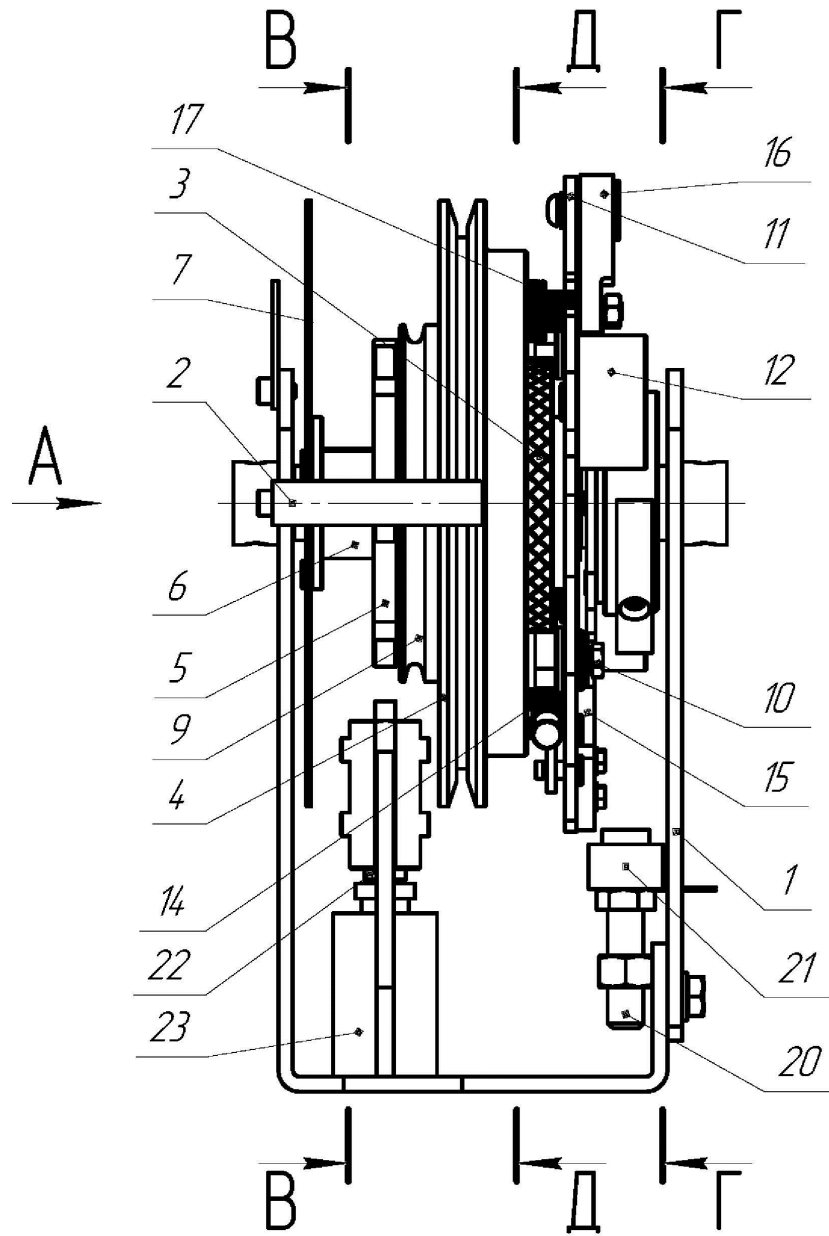


Фиг. 1

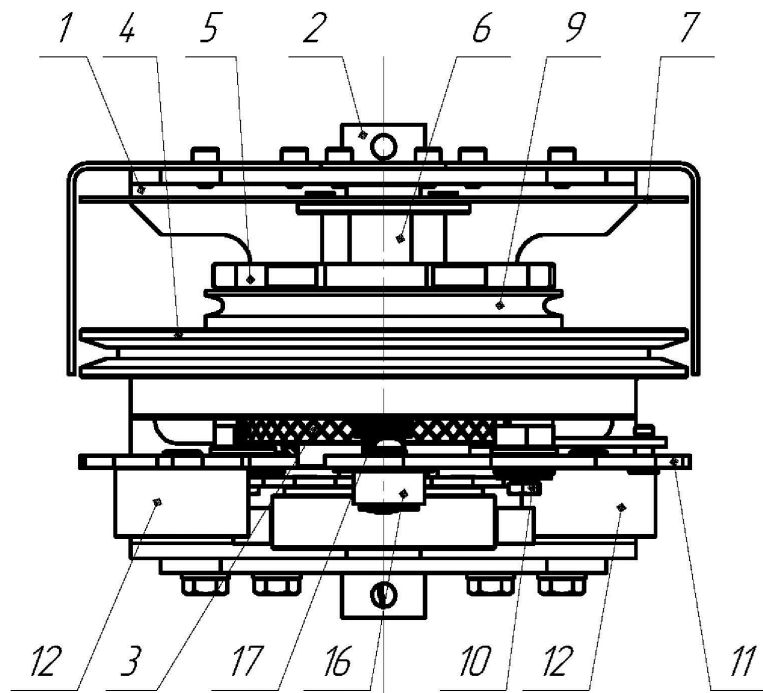
2



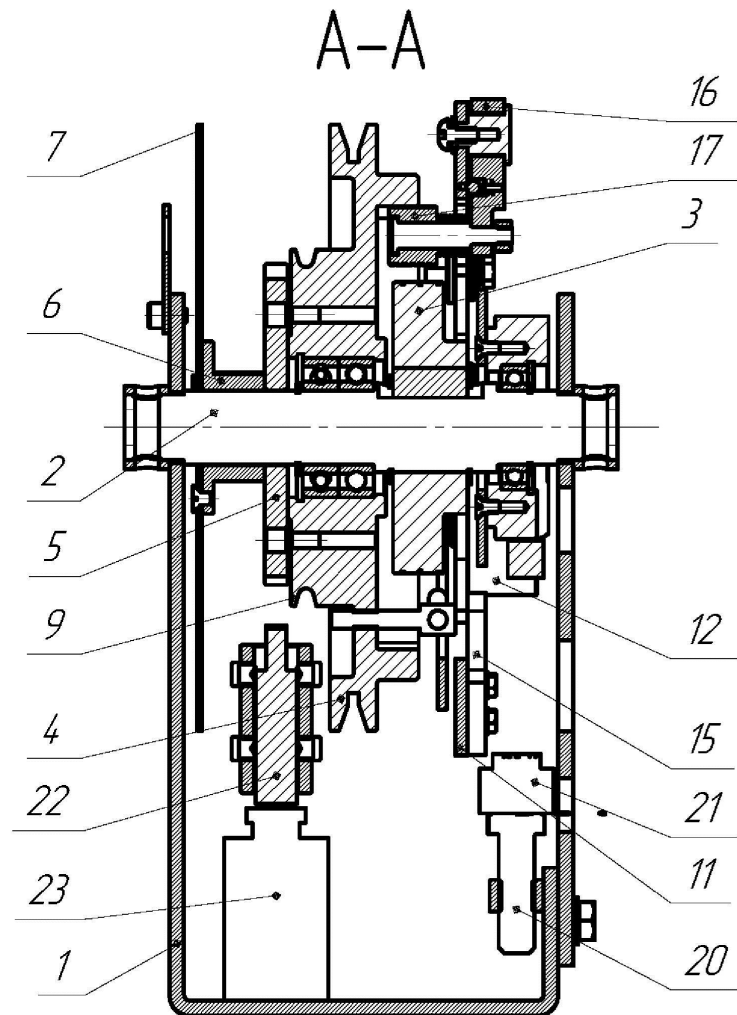
Фиг. 2



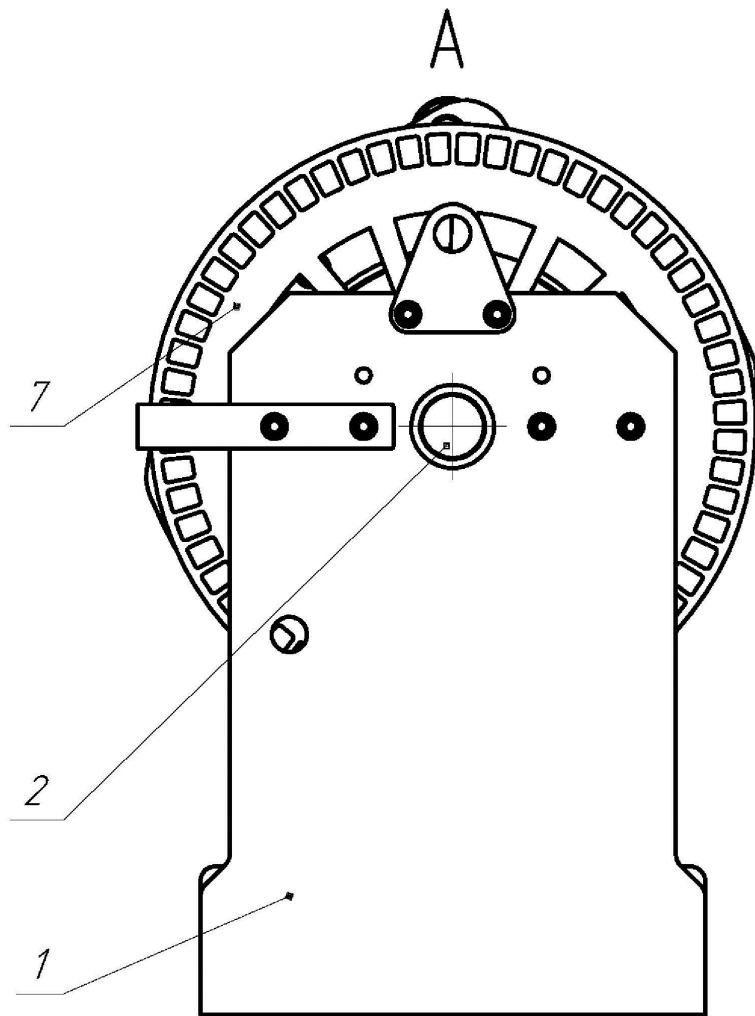
Фиг. 3



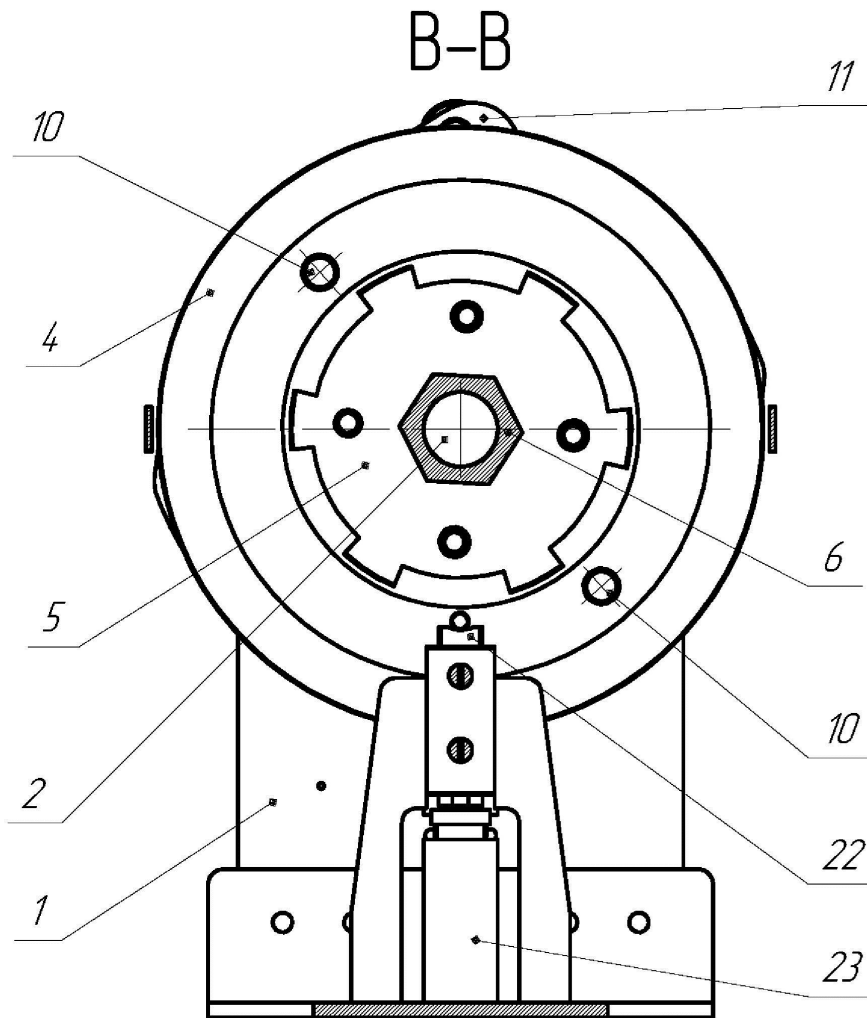
Фиг. 4



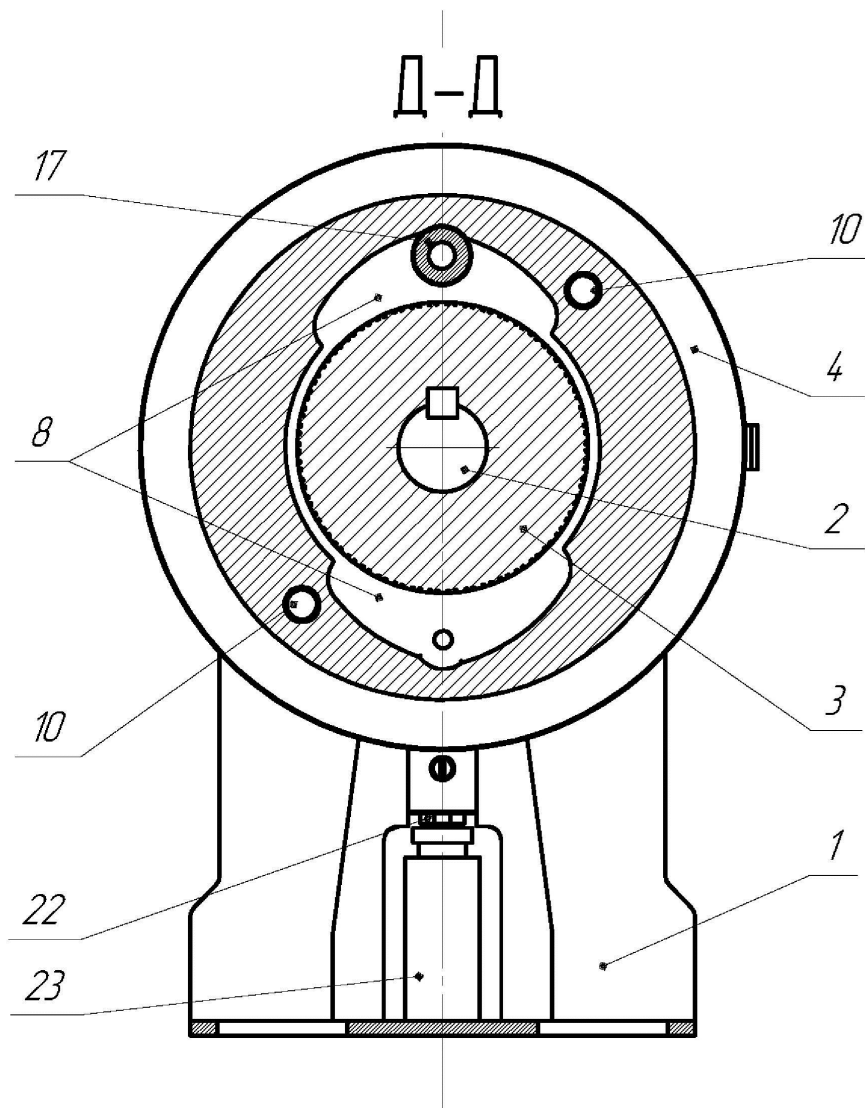
Фиг. 5



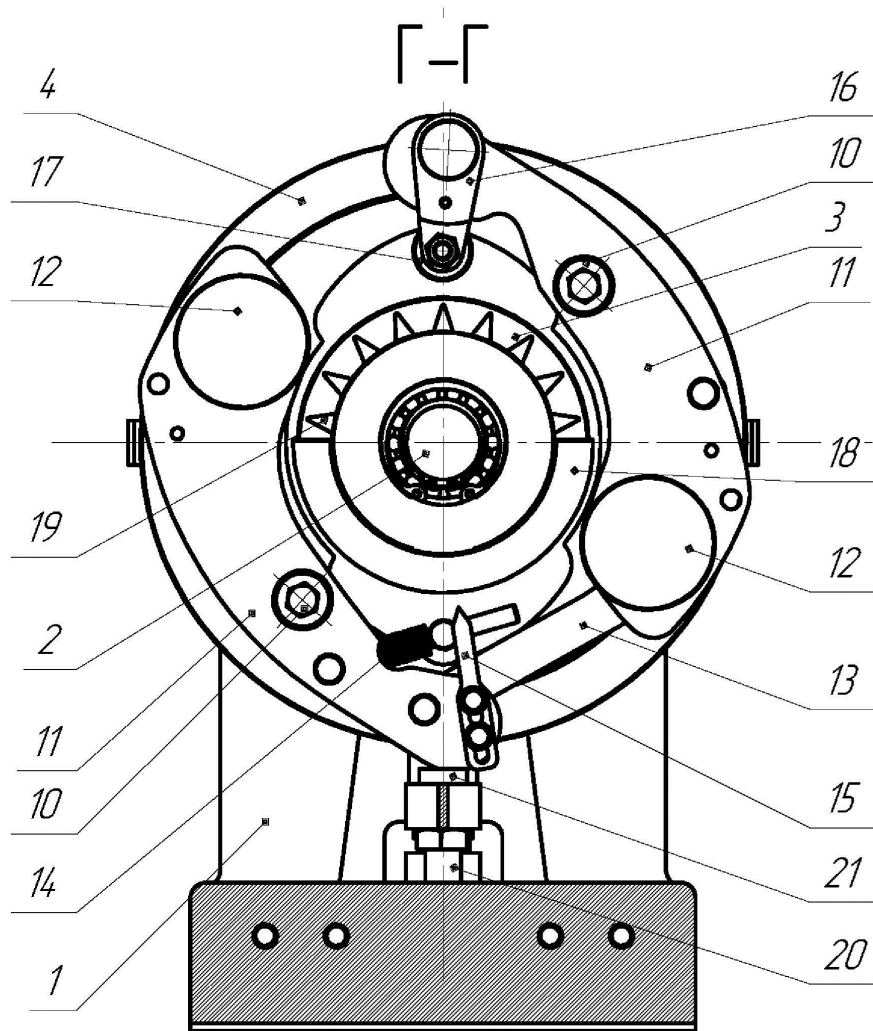
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9