

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202000157** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.11.30

(51) Int. Cl. *E21C 35/04* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.04.29

(54) ПРИВОД ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ГОРНОГО КОМБАЙНА

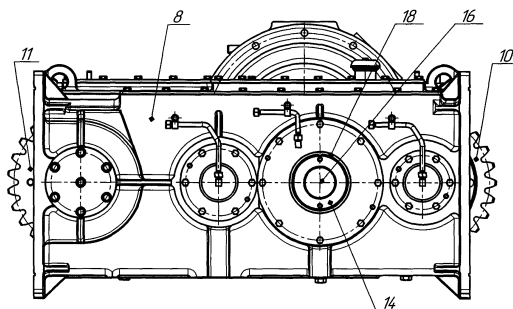
(96) 2020/ЕА/0022 (ВУ) 2020.04.29

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "ЛМЗ
УНИВЕРСАЛ" (ВУ)**

**Романович Александр Сергеевич,
Конопляник Иван Анатольевич,
Демченко Михаил Викторович,
Волчок Юрий Петрович, Соснин
Ярослав Владимирович, Носкович
Александр Анатольевич (ВУ)**

(57) Изобретение относится к области горного машиностроения и может быть использовано в горных комбайнах при добыче полезных ископаемых. Задачей изобретения является защита редуктора переносного вращения привода исполнительного органа комбайна от поломок в случае динамических перегрузок из-за большой разницы нагружения рукоятей, благодаря чему снизятся простои горнодобывающего оборудования, повысится производительность добычи. Технический результат достигается тем, что в приводе исполнительного органа горного комбайна, включающем редуктор переносного вращения, содержащий в своем корпусе систему валов и зубчатых зацеплений, посредством которых он соединен с редукторами вращения двух рукоятей, на одном из валов редуктора переносного вращения свободно посажена вал-шестерня, состоящая в системе зубчатых зацеплений, и соединенная со своим валом фиксирующим элементом, расположенным снаружи корпуса редуктора, при этом предел прочности фиксирующего элемента меньше предела прочности зубчатых зацеплений редукторов привода исполнительного органа, а выступающие за пределы корпуса редуктора переносного вращения сопряженные части вала, вал-шестерни и соединяющий их фиксирующий элемент закрыты съемной крышкой.



A1

202000157

202000157

A1

ПРИВОД ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ГОРНОГО КОМБАЙНА

E21C 35/04

Изобретение относится к области горного машиностроения и может быть использовано в горных комбайнах, применяющихся в горнодобывающих отраслях промышленности для проходки горизонтальных и наклонных горных выработок при добыче полезных ископаемых.

Известен проходческо-очистной комбайн «Урал-20Р», включающий исполнительный орган с приводом, при этом исполнительный орган содержит две рукояти с режущими дисками, а привод содержит электродвигатели, редуктор переносного вращения рукоятей, собственный редуктор вращения каждой рукояти и по два раздаточных редуктора на режущие диски каждой рукояти. При этом редуктор переносного вращения рукоятей кинематически связан с электродвигателем и с собственными редукторами вращения обеих рукоятей, каждый из которых кинематически связан с раздаточными редукторами на режущие диски своей рукояти. Кинематическая связь редукторов между собой осуществлена посредством зубчатых зацеплений. Редуктор переносного вращения горного комбайна предназначен для передачи вращения одновременно двум рукоятям и синхронизации обеих пар раздаточных редукторов с режущими дисками.

При работе исполнительного органа комбайна неполным сечением (подрубки, перезарубки, расширения выработанного пространства и т.п.), в процессе резания бывают задействованы режущие диски только одной из рукоятей. Из-за разницы нагрузок в собственных редукторах вращения одной и второй рукоятей и из-за жесткой кинематической связи зубчатых зацеплений всех редукторов в приводе исполнительного органа, в редукторе переносного вращения могут возникнуть динамические перегрузки, которые могут привести к механическому разрушению элементов этого редуктора, иными словами – к его поломкам.

Таким образом, недостатком такого привода исполнительного органа является высокая вероятность поломок в редукторе переносного вращения в момент динамических перегрузок при работе исполнительного органа комбайна неполным сечением.

Задачей изобретения является защита редуктора переносного вращения привода исполнительного органа комбайна от поломок в случае динамических перегрузок из-за большой разницы усилий нагружения рукоятей, снижение простоев горнодобывающего оборудования, повышение производительности добычи.

Технический результат достигается тем, что в приводе исполнительного органа горного комбайна, включающем две рукояти, снабженные режущими дисками, и редуктор переносного вращения рукоятей, содержащий корпус и систему валов и зубчатых зацеплений, каждая рукоять содержит раздаточный редуктор вращения его режущих дисков и редуктор вращения рукояти, при этом оба редуктора вращения рукоятей соединены посредством зубчатых зацеплений с редуктором переносного вращения рукоятей, при этом на одном из валов редуктора переносного вращения рукоятей свободно посажена вал-шестерня, состоящая в системе зубчатых зацеплений, и соединенная со своим валом фиксирующим элементом. Эти вал и вал-шестерня содержат выступающие за пределы корпуса редуктора сопряженные части, а соединяющий их фиксирующий элемент так же расположен снаружи этого корпуса, при этом предел прочности фиксирующего элемента меньше предела прочности зубчатых зацеплений редукторов привода, а выступающие за пределы корпуса части и элементы закрыты съемной крышкой.

На фиг. 1 изображена кинематическая схема привода исполнительного органа горного комбайна; на фиг. 2 – разрез части, содержащей выходные элементы редуктора переносного вращения рукоятей; на фиг. 3 – вид сверху редуктора переносного вращения

рукоятей; на фиг. 4 – то же, вид А на фиг. 3, на фиг. 5 – схема полного сечения выработки, выполненной горным комбайном.

Исполнительный орган горного комбайна включает две рукояти 1 и 2, каждая из которых снабжена режущими дисками 3.

Привод исполнительного органа горного комбайна содержит систему кинематически связанных между собой редукторов, запитанных от электродвигателей 4 и 5, с возможностью преобразования, передачи и синхронизации вращательных движений обеим рукоятям 1 и 2 и их режущим дискам 3.

В каждой из рукоятей 1 и 2 заключены редуктор 6 вращения самой рукояти и раздаточный редуктор 7 вращения режущих дисков 3, запитанный от электродвигателя 5.

Редуктор 8 переносного вращения рукоятей 1 и 2 исполнительного органа горного комбайна содержит корпус 9 и систему валов и зубчатых зацеплений, и запитан от электродвигателя 4. Выходными элементами редуктора 8 являются зубчатые колеса 10 и 11. При этом зубчатое колесо 10 находится в непрерывном зубчатом зацеплении с наружной зубчатой обоймой 12 редуктора 6 вращения рукояти 1, а зубчатое колесо 11 – с наружной зубчатой обоймой 13 редуктора 6 вращения рукояти 2. Зубчатые колеса 10 и 11 находятся в непрерывном зацеплении с зубчатыми колесами 14 и 15 редуктора 8.

При этом зубчатое колесо 14 выполнено в виде вал-шестерни 14 (поскольку это один и тот же элемент, обозначим их одной и той же позицией), свободно установленной на валу 16 редуктора 8 переносного вращения рукоятей. Вал 16 и вал-шестерня 14 частично выступают за пределы корпуса 9 редуктора 8. Их выступающие части соединены между собой фиксирующим элементом 17, роль которого может играть, например, штифт. Предел прочности фиксирующего элемента 17 предусмотрен меньше предела прочности зубчатых зацеплений

редукторов привода. На выступающие за пределы корпуса части вала 16, вал-шестерни 14 и фиксирующий элемент 17 установлена быстросъемная крышка 18.

В процессе работы исполнительный орган горного комбайна способен формировать в массиве пару пересекающихся круглых сечений, фиг. 5.

Привод исполнительного органа горного комбайна работает следующим образом.

Раздаточные редукторы 7 передают вращательный момент от электродвигателей 5 режущим дискам 3 рукоятей 1 и 2.

Редуктор 5 переносного вращения передает вращательный момент от электродвигателя 4 через свою систему валов и зубчатых зацеплений зубчатым обоямам 12 и 13 редукторов 6 вращения рукоятей 1 и 2, одновременно синхронизируя их вращение.

При движении горного комбайна на забой режущие диски 3, сложные движения которых складываются из собственных вращательных движений и вращательных движений рукоятей 1 и 2, формируют выработку в виде пары пересекающихся круглых сечений (фиг. 5), которые дополнительными режущими органами комбайна (бермовой фрезой и отрезными барабанами (не показаны)) доводятся до формы арочного сечения.

От электродвигателя 4 посредством системы валов и зубчатых зацеплений редуктора 8 переносного вращения рукоятей вращательный момент передается валу 16, а так же соединенной с ним посредством фиксирующего элемента 17, например, штифта, вал-шестерне 14, которая задает вращение одновременно выходному элементу – зубчатому колесу 10 и промежуточному колесу 15, которое передает его второму выходному элементу редуктора 8 – зубчатому колесу 11. Благодаря наличию в цепочке зубчатых зацеплений колеса 15, выходные

элементы редуктора 8 - зубчатые колеса 10 и 11 получают противоположнонаправленное вращение, которое колесо 10 передает зубчатой обойме 12 редуктора 6 вращения рукояти 1, а колесо 11 – зубчатой обойме 13 редуктора 6 вращения рукояти 2. Таким образом вращение рукоятей 1 и 2 синхронизируется, уравнивая всю систему зубчатых зацеплений привода.

Работа исполнительного органа горного комбайна полным сечением оказывает равномерное нагружение зубчатых зацеплений редукторов 6 вращения обеих рукоятей 1 и 2.

Однако при работе исполнительного органа комбайна неполным сечением (подрубки, перезарубки, расширения выработанного пространства и т.п.), в процессе резания могут оказаться задействованы режущие диски 3 лишь одной из рукоятей 1 или 2. Из-за разницы нагрузок в редукторах 6 вращения рукоятей 1 и 2 и из-за жесткой кинематической связи зубчатых зацеплений 10 и 12, 11 и 13, зацеплений колес 10 и 14, 14 и 15, 11 и 15 редуктора 8 переносного вращения рукоятей, могут возникнуть высокие динамические нагрузки, превышающие предел прочности элементов перечисленных зацеплений, которые могут привести к механическому разрушению зубчатых элементов редукторов 8 и 6, иными словами – к их поломкам.

Для предотвращения таких поломок привода исполнительного органа горного комбайна фиксирующий элемент 17, например, штифт, соединяющий вал 16 с вал-шестерней 14, выполнен с заранее заданным пределом прочности, который меньше предела прочности элементов зубчатых зацеплений редукторов привода. Таким образом, фиксирующий элемент 17, воспринимая высокую нагрузку, превышающую его предел прочности, разрушается, разъединя жесткую кинематическую связь зубчатых зацеплений 12 и 10, 10 и 14, 14 и 15, 15

и 11, 11 и 13, и предохраняя зубчатые элементы редукторов привода от разрушения.

Для восстановления работы привода исполнительного органа горного комбайна необходимо восстановить нарушенную жесткую кинематическую связь зубчатых зацеплений посредством замены разрушенного фиксирующего элемента 17 на новый.

Выступающие за пределы корпуса 9 редуктора 8 переносного вращения рукоятей части вал-шестерни 14, вала 16, фиксирующий элемент 17, а так же съемная крышка 18 расположены снаружи корпуса 9 редуктора 8 переносного вращения, на его передней стенке, в месте, доступном для обслуживания.

Для замены фиксирующего элемента 17 с выступающей за пределы корпуса 9 редуктора 8 части вал-шестерни 14 и/или вала 16 снимают крышку 18, извлекают разрушенные фрагменты фиксирующего элемента 17 и устанавливают новый (например, штифт, с теми же прочностными характеристиками), жестко соединяющий вал 16 с вал-шестерней 14. Поскольку крышка 18 расположена в доступном для обслуживания месте, снаружи корпуса 9 редуктора 8 переносного вращения, разборка этого редуктора 8 при замене фиксирующего элемента 17 не требуется. После замены фиксирующего элемента 17 крышку 18 устанавливают на прежнее место. После этого возможность привода исполнительного органа горного комбайна приводить во вращение рукояти 1 и 2 и их режущие диски 3 восстановлена.

Таким образом, фиксирующий элемент 17 помимо своей основной задачи – жесткой связи вал-шестерни 14 с валом 16, выполняет дополнительную предохранительную функцию и обеспечивает защиту зубчатых элементов редукторов привода исполнительного органа горного комбайна от поломок в случае динамических перегрузок.

Предложенное изобретение обеспечивает работу привода исполнительного органа комбайна при выемке горной массы полным сечением, а так же предохраняет его от поломок элементов редукторов при работе неполным сечением, что позволяет значительно сократить простои горного оборудования из-за трудоемких разборок редукторов и дорогостоящих ремонтов зубчатых зацеплений, тем самым повысить производительность добычи полезного ископаемого.

Источник информации

1. Комбайн проходческо-очистной «Урал-20Р». Руководство по эксплуатации 41.00.00.000 РЭ – ОАО «Копейский машиностроительный завод, 2006. – С.31-33, с.154-168.

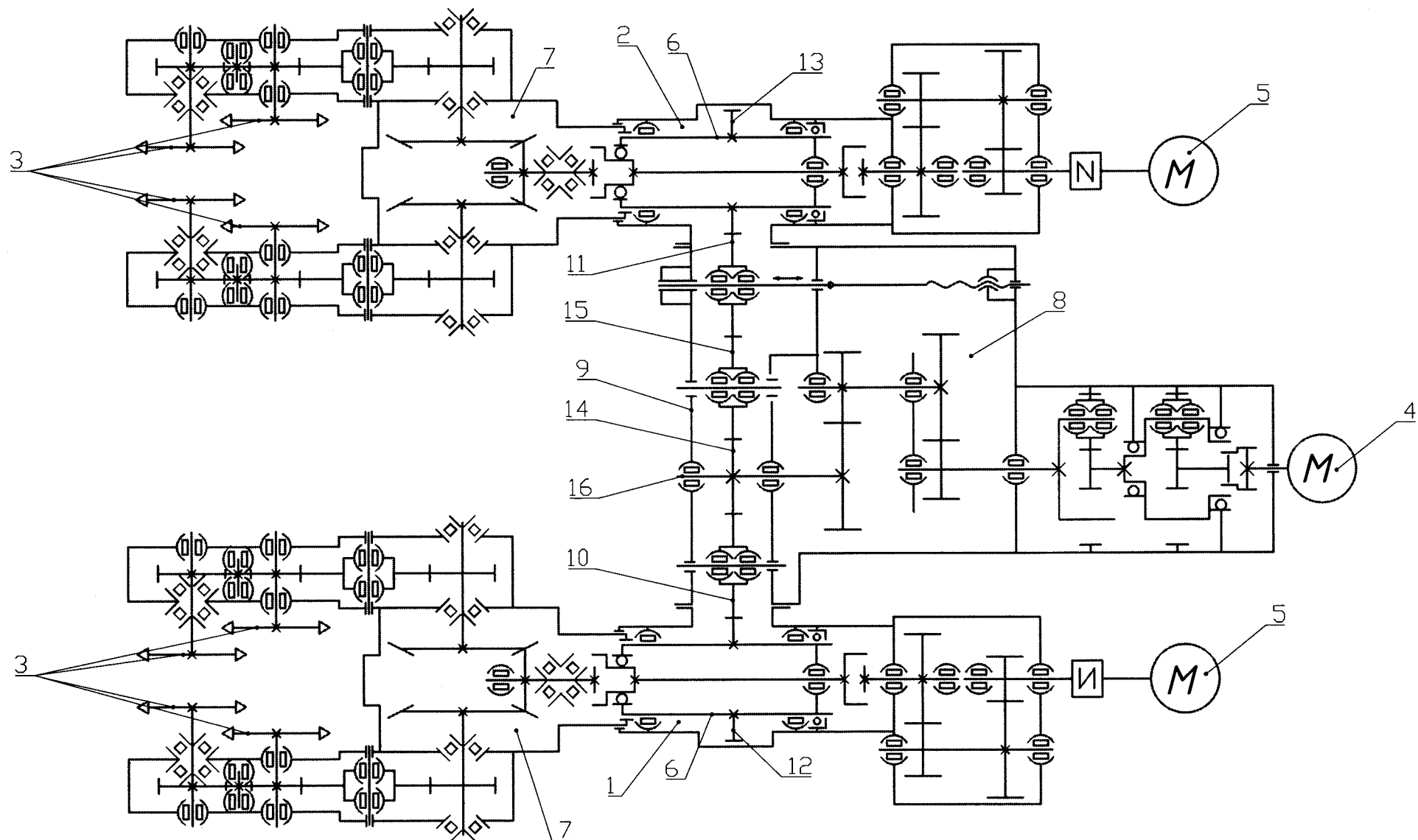
ФОРМУЛА

1. Привод исполнительного органа горного комбайна, включающий две рукояти, снабженные режущими дисками, и редуктор переносного вращения рукоятей, содержащий корпус и систему валов и зубчатых зацеплений, каждая рукоять содержит раздаточный редуктор вращения режущих дисков и редуктор вращения самой рукояти, при этом оба редуктора вращения рукоятей соединены посредством зубчатых зацеплений с редуктором переносного вращения рукоятей с возможностью синхронизации их вращения, **отличающийся** тем, что на одном из валов редуктора переносного вращения рукоятей свободно посажена вал-шестерня, состоящая в системе зубчатых зацеплений, и соединенная с валом фиксирующим элементом, при этом предел прочности фиксирующего элемента меньше предела прочности зубчатых зацеплений редукторов привода.

2. Привод исполнительного органа по п. 1, отличающийся тем, что вал и свободно посаженная на нем вал-шестерня содержат выступающие за пределы корпуса редуктора переносного вращения рукоятей сопряженные части, при этом фиксирующий элемент, соединяющий их сопряженные части, расположен снаружи этого корпуса.

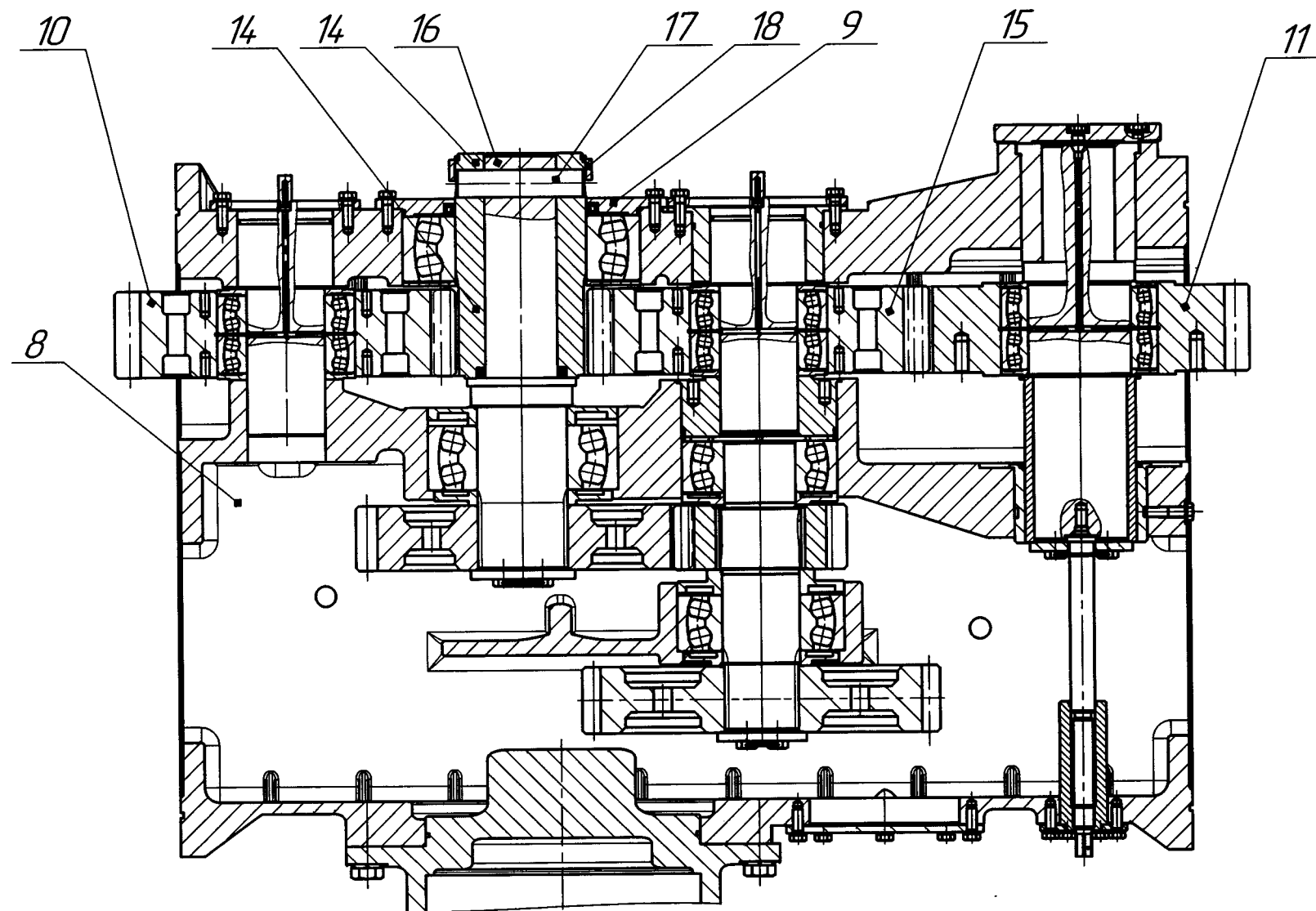
3. Привод исполнительного органа по п. 2, отличающийся тем, что на выступающих за пределы корпуса редуктора переносного вращения рукоятей частях вал-шестерни и/или вала, а так же на соединяющий их фиксирующий элемент установлена съемная крышка.

Привод исполнительного органа горного комбайна



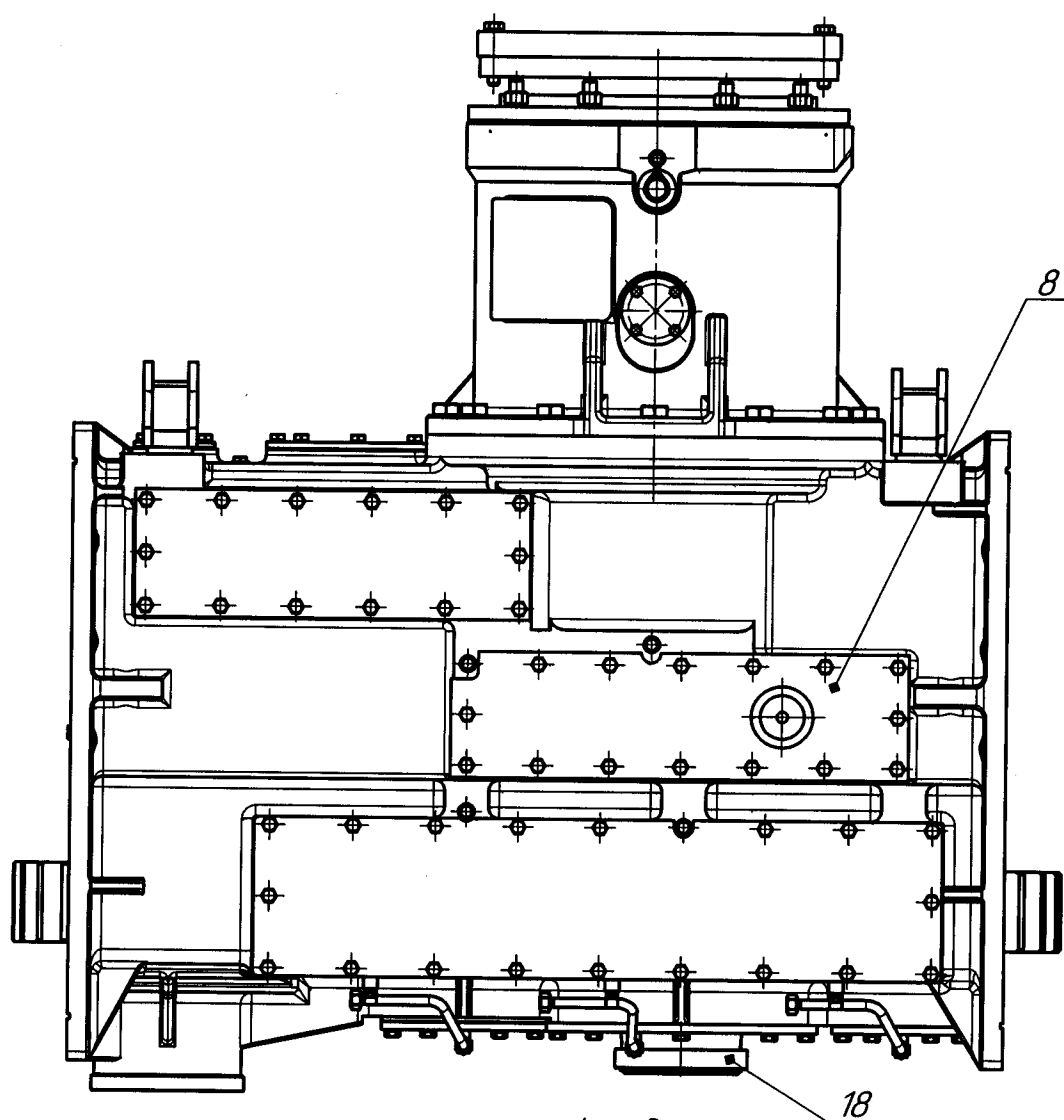
Фиг. 1

*Привод исполнительного
органа горного комбайна*

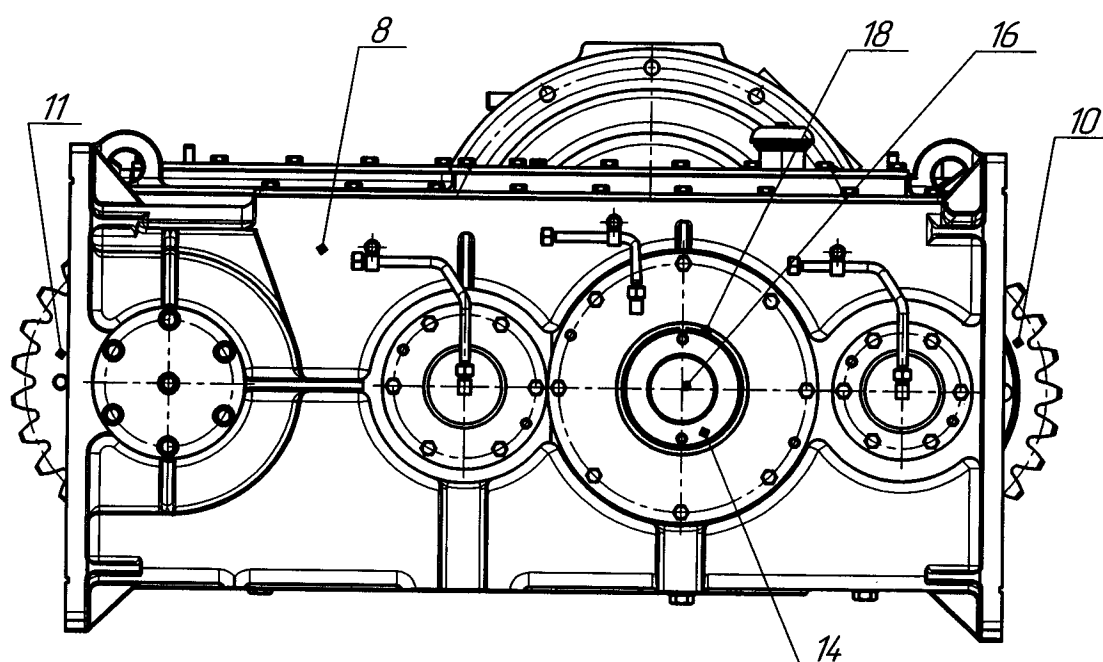


Фиг. 2

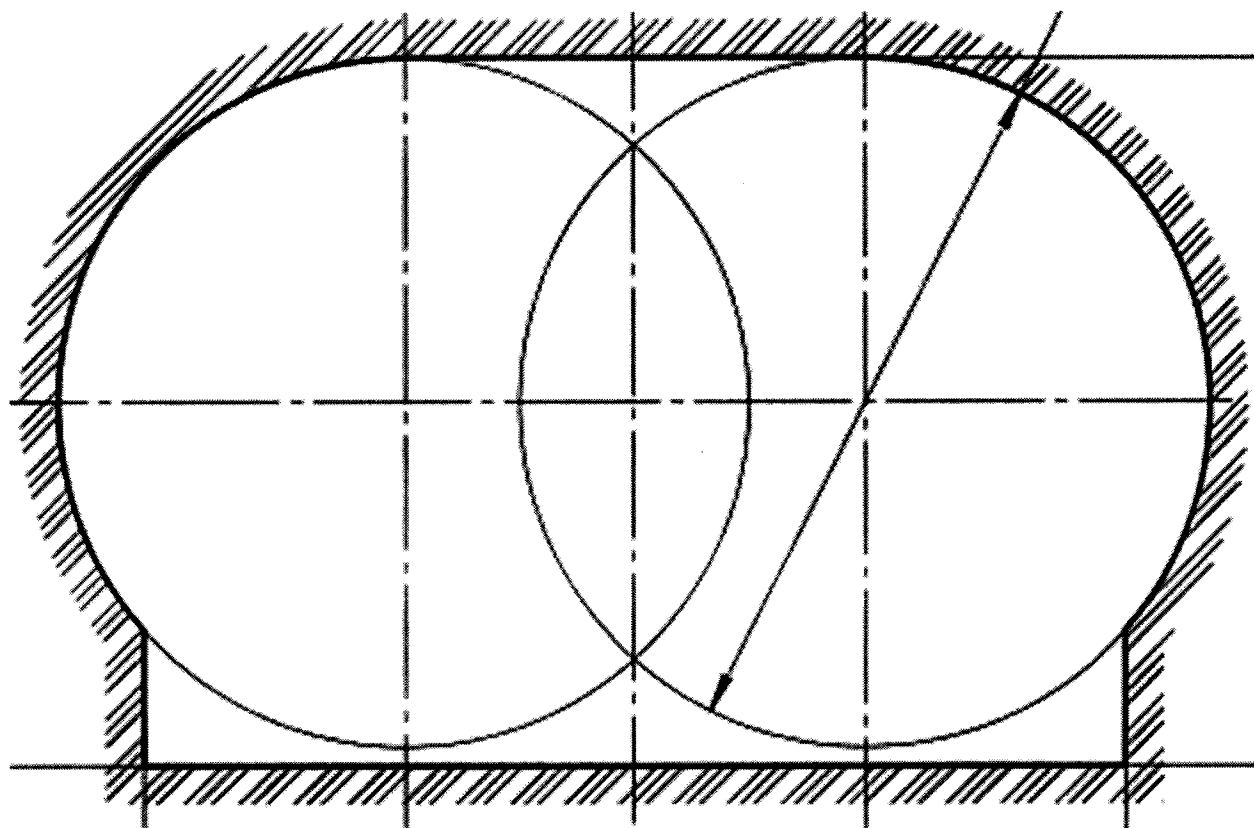
*Привод исполнительного
органа горного комбайна*



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

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

Номер евразийской заявки:

202000157

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:
E21C 35/04 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

E21C

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

ЕАРАТIS, ESPACENET, поисковые системы национальных патентных ведомств, открытые интернет-источники
редуктор, ступица шестерни, фиксация

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	Комбайн проходческо-очистной «Урал-20Р». Руководство по эксплуатации 41.00.00.000 РЭ – ОАО «Копейский машиностроительный завод», 2006. стр. 32, строки 1, 13-15 описания, фиг. 9.1.15	1
A		2-3
Y	ВУ 17112 С1 (КАТЕРПИЛЛАР ГЛОБАЛ МАЙНИНГ ЮРОП ГМБХ), 30.06.2013 стр. 7, строки 23-25 описания, фиг. 3	1
Y	RU 190092 U1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КОПЕЙСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»), 18.06.2019 стр. 3, абзац 2 описания, фиг. 3-4	1
A	ВУ 13713 С1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СОЛИГОРСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ С ОПЫТНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ»), 30.10.2010 фиг. 1	1
A	ВУ 20784 С1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СОЛИГОРСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ С ОПЫТНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ»), 28.02.2017 фиг. 1	1
A	RU 167380 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КОРУМ ГРУПП»), 10.01.2017 реферат	1
A	SU 1603004 A1 (ТУЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ), 30.10.1990 реферат, фиг. 1	1
A	US 3409329 (GEWERKSCHAFT EISENHUTTE WESTFALIA), 05.11.1968 реферат, 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

«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«О» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

«Р» - 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

«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«У» - 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: **10/11/2020**

Уполномоченное лицо:

Зам. начальника ОМФИЭ

М.Н. Юсупов