



(19) KG (11) 987 (13) C1 (46) 31.10.2007

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПАТЕНТНАЯ СЛУЖБА  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(51) B28D 1/32 (2006.01)

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(19) KG (11) 987 (13) C1 (46) 31.10.2007

(21) 20060042.1

(22) 11.05.2006

(46) 31.10.2007, Бюл. №10

(71)(73) Кыргызско-узбекский университет (KG)

(72) Мамасаидов М.Т., Мендекеев Р.А., Абдраимов С., Исаев И.Э. (KG)

(56) Предварительный патент KG №370, С1, кл. B28D 1/32, 2000

**(54) Винтовой электромеханический камнекольный пресс ВКП-1**

(57) Изобретение относится к горному делу и строительству, а именно к камнекольным прессам для обработки природного камня путем направленного раскола. Задачей изобретения является совершенствование конструкции пресса, повышение его работоспособности, снижение металлоемкости. Поставленная задача решается тем, что винтовой электромеханический камнекольный пресс ВКП-1, включающий порталную станину, верхний и нижний ножи с адаптивными раскальвающими инструментами, рабочий стол с амортизирующими пружинами, механический привод с электродвигателем, редуктором и двумя силовыми винтами, пульт управления, оснащен гидравлическим демпфером, шарнирно соединенным с траверсой силовых винтов и верхним ножом, и выполненным в виде гидроцилиндра с закрытой камерой, поршнем с дросселиирующими отверстиями, двусторонним штоком, на который надеты амортизирующие пружины. Механический привод включает двухступенчатый редуктор с выходным валом и коническим зубчатым колесом, промежуточный вал с двумя парами конических колес, при этом редуктор имеет промежуточное подвижное зубчатое колесо, установленное между шестернями входного и выходного вала, соединенное с последним посредством шлицевого вала, которое оснащено механизмом включения в виде рычага с вилкой, с которой связаны управляющие электромагниты, установленные на крышке редуктора, а весь привод размещен в нижней части станины пресса. Гидравлический демпфер выполнен с дросселирующими зазорами. Винтовой электромеханический камнекольный пресс ВКП-1 является надежным, компактным, удобным в эксплуатации и имеет высокую производительность. 1 н. и 2 з. п. ф-лы, 4 ил.

Изобретение относится к горному делу и строительству, а именно к камнекольным прессам для обработки природного камня путем направленного раскола.

Прототипом данного изобретения является винтовой камнекольный пресс, оснащенный винтовым механическим приводом, двумя соосно движущимися рабочими органами под действием силовых винтов и образующими замкнутый силовой контур, механическим редуктором, позволяющим холостой и рабочий скорости нагружения, а также ручным приводом перемещения рабочих органов (Предварительный патент KG №370, С1, кл. B28D 1/32, 2000).

Недостатком прототипа является отсутствие в системе привода рабочих органов демпфирующих устройств, что может привести к заклиниванию винтовой пары силовых винтов (винт с гайкой) из-за динамических нагрузок, возникающих в момент раскола камня, обусловленных дей-

ствием реактивной силы. Промежуточные механизмы привода очень громоздки, включают 18 зубчатых колес разной величины, а сам привод (электродвигатель и редуктор) расположен раздельно, как маслостанция в гидравлическом аналоге. Такая компоновка пресса неудобна, особенно при транспортировке и перестановке его из одного места в другое. Большое количество зубчатых колес и других деталей механизма привода неизбежно приводят к повышенным расходам, а значит и к удорожанию стоимости оборудования и его эксплуатации.

Задачей изобретения является усовершенствование конструкции пресса, повышение его работоспособности, снижение металлоемкости.

Поставленная задача решается тем, что винтовой электромеханический камнекольный пресс ВКП-1, включающий порталную станину, верхний и нижний ножи с адаптивными раскальывающими инструментами, рабочий стол с амортизирующими пружинами, механический привод с электродвигателем, редуктором и двумя силовыми винтами, пульт управления, оснащен гидравлическим демпфером, шарнирно соединенным с траверсой силовых винтов и верхним ножом, и выполненным в виде гидроцилиндра с закрытой камерой, поршнем с дросселирующими отверстиями, двусторонним штоком, на который надеты амортизирующие пружины.

Механический привод включает двухступенчатый редуктор с выходным валом и коническим зубчатым колесом, промежуточный вал с двумя парами конических колес, при этом редуктор имеет промежуточное подвижное зубчатое колесо, установленное между шестернями входного и выходного валов, соединенное с последним посредством шлицевого вала, которое оснащено механизмом включения в виде рычага с вилкой, с которой связаны управляющие электромагниты, установленные на крышке редуктора, а весь привод размещен в нижней части станины пресса. Гидравлический демпфер выполнен с дросселирующими зазорами.

Устройство и принцип работы пресса ВКП-1 поясняются иллюстрациями: на фиг. 1 – общий вид пресса ВКП-1; на фиг. 2 – принципиальная кинематическая схема; на фиг. 3 – конструкции демпфера (варианты); на фиг. 4 – кинематическая схема привода пресса.

Винтовой электромеханический камнекольный пресс ВКП-1 состоит из порталной станины 1 (фиг. 1 и 2), верхнего 2 и нижнего 3 ножей, рабочего стола 4 с пружинными амортизаторами 5, двух силовых винтов 6, узлов и деталей электромеханического привода, размещенного в нижней части станины, включающего электродвигатель 7, муфту 8, редуктор 9, конические зубчатые колеса 10, 11, 12 и вал 13. Нижний нож 3 установлен неподвижно, а верхний нож 2 шарнирно закреплен на штоке гидравлического демпфера 14, соединенного с траверсой 15, имеющей на концах зацепление с силовыми винтами 6 с помощью винтовой пары – винт-гайки 16. Станина 1 выполнена в коробчатой сварной конструкции из прочной листовой стали, силовые винты 6 смонтированы внутри колонн станины 1 и установлены на упорных подшипниках 17. Ножи 2 и 3 имеют адаптивные раскальывающие инструменты, верхний нож 2 перемещается вниз и вверх по направляющим станины 1 под действием силовых винтов 6, совершая рабочий процесс.

Демпфер 14 выполнен в виде гидравлического цилиндра с замкнутым объемом (камерой) рабочей жидкости (фиг. 3), имеет корпус 18, поршень 19 с двусторонним штоком 20 и пружины 21, надетые на штоки. Демпфер служит для гашения реактивной динамической нагрузки, передающейся от ножей 2 и 3 на траверсу 15, а через него и на винтовую пару 16 силовых винтов 6. В момент раскола блока (заготовки) камня возникают значительные динамические усилия, вследствие внезапного высвобождения накопленной энергии сжимающих сил ножа 2. В прототипе и гидравлических аналогах эта энергия полностью передается на станину пресса, что приводит к его содроганию, а иногда, особенно при раскальвании больших прочных заготовок, даже малозаметному подпрыгиванию. В данном изобретении это вредное явление исключается благодаря перетоку рабочей жидкости из одной полости гидроцилиндра демпфера 14 в другую. Для чего поршень демпфера 14 может быть выполнен в двух вариантах дросселирования жидкости: через рабочие зазоры  $b$  между стенкой корпуса 18 и поршнем 19 (фиг. 3, а) или через отверстия поршня 19 (фиг. 3, б). Рабочая жидкость практически не сжимается, обеспечивая достаточную жесткость системы, что позволяет эффективно передавать развиваемое усилие раскола на обрабатываемый камень, в то же время возникающие динамические силы реакции более быстро и мягче гасятся, т. к. они поглощаются всем объемом жидкости в рабочей камере демпфера 14. Пружины 21 служат как дополнительные амортизирующие элементы, так и для выдержки постоянного промежуточного положения поршня 19 демпфера 14, что обеспечивает равновесие давления жидкости в обеих его полостях и эффективную работу. Конструктивные параметры демпфера 14 (диаметр гидроцилиндра и ход поршня, величина зазора, диаметр и число отверстий поршня, характеристики пружин и др.) определяются расчетным путем исходя из величин усилия раскола и реактивной

нагрузки, длительности воздействия сил инерции, скорости перетока жидкости через щели и других величин.

Конструктивные особенности привода и принцип работы винтового камнекольного пресса ВКП-1 поясняются кинематической схемой привода (фиг. 4) и общим видом пресса (фиг. 1). Управление работой пресса осуществляется оператором с пульта управления 22, связанного с электрошкафом (не показан), который смонтирован на лицевой стороне станины 1 (см. фиг. 1). Привод выполнен в виде цилиндрического двухскоростного редуктора 9 с электродвигателем 7 реверсивного вращения. Редуктор 9 имеет входной вал 23 с шестерней 24 (фиг. 4), промежуточный вал с зубчатыми колесами 25 и 26, выходной вал 27 с шестерней 28 и подвижное зубчатое колесо 29, которое играет роль муфты зацепления. Последнее смонтирано на коротком валу между шестернями 24 и 28, причем оно соединено с выходным валом 27 посредством шлицевого вала 30. В свою очередь, шлицевой вал 30 является осью вращения шестерни 28, который может быть смонтирован в ней на подшипниках качения или скольжения и имеет достаточно прочную конструкцию как единый выходной вал редуктора 9.

Редуктор 9 имеет механизм включения скоростей для обеспечения нейтрального, холостого и рабочего ходов (режимов) работы, состоящий из ободка на подвижном зубчатом колесе 29, связанного с вилкой рычага 31 включения с управляемыми электромагнитами 32 и 33, кнопки "ХХ" (холостой ход) и "РХ" (рабочий ход) которых вынесены на пульт управления 22. Рычаг 31 жестко соединен со штоками сердечников управляемых электромагнитов 32 и 33, смонтированных на крышке редуктора 9 и имеет возможность хода по направляющей прорези крышки вправо или влево на необходимую величину (например, 3-5 см) от среднего (нейтрального) положения. Края прорези закрываются герметично во избежание выхода смазки редуктора 9 наружу. Механизм включения скоростей может быть размещен и внутри крышки редуктора 9, обеспечивая надежную изоляцию электромагнитов 32 и 33, выводя от них на пульт управления только провода связи.

Пресс ВКП-1 работает следующим образом.

Обрабатываемый камень ставится на рабочий стол 4, на пульте 22 (фиг. 1) включается кнопка "Пуск", замыкается электрическая цепь К1 и Н1 (фиг. 4), двигатель 7 вращается (например, по часовой стрелке) и приводит во вращение шестерню 24, зубчатые колеса 25, 26 и шестернию 28, редуктор 9 находится в нейтральном положении. Затем включается кнопка "ХХ", срабатывает электромагнит 32, который притягивает рычаг 31 и подвижное зубчатое колесо 29, которое входит в зацепление с шестерней 24. Вращаются шестерня 24, колеса 29, 25, 26 и через шлицевой вал 30 приводится в движение система конических зубчатых колес 10, 11 и 12, а далее – силовые винты 6. Верхний нож 2 быстро опускается, и когда он коснется камня на рабочем столе 4, отпускается кнопка "ХХ", электромагнит 32 выводит подвижное колесо 29 из зацепления с шестерней 24. Далее нажимается кнопка "РХ", теперь электромагнит 33 притягивает подвижное колесо 29 в другую сторону и вводит его в зацепление с шестерней 28. При этом скорость вращения выходного вала 27, за счет шестерни 24 и 28, и колес 25 и 26 снижается, но крутящий момент, передаваемый на силовые винты 6 через колеса 10-12, увеличивается. Верхний нож 2, медленно перемещаясь вниз, нагружает камень усилием и раскалывает его, совершаясь рабочий ход ножа. После этого отпускается кнопка "РХ", колесо 29 вновь выводится из зацепления в нейтральное положение, включается кнопка "Стоп", цепи разрываются и тормозной механизм "ТМ" останавливает двигатель 7. Затем включается кнопка "Подъем", соединяются цепи К2 и В1, двигатель вращается в обратную сторону. Далее включается кнопка "ХХ" и аналогичным образом через шестерню 24, колеса 29 и 25, а далее через колеса 10-12, силовые винты 6 ускоренно вращаются в обратную сторону и верхний нож 2 поднимается, занимает исходное положение. Кнопка "ХХ" отпускается, нажимается кнопка "Стоп". Двигатель 7 останавливается, пресс ВКП-1 готов к следующему циклу раскола камня.

Таким образом, винтовой электромеханический камнекольный пресс ВКП-1 имеет следующие преимущества. Он оснащен гидравлическим демпфером, который гасит большие динамические нагрузки, исключает заклинивание силовых винтов, что в значительной степени повышает работоспособность, надежность и долговечность винтовых камнекольных прессов. Привод упрощен, число промежуточных зубчатых колес сокращено до 5-ти, вместо 18-ти, вся система привода имеет очень компактную конструкцию и смонтирована внутри станины пресса, что очень важно при транспортировке, установке и эксплуатации пресса. Оператор управляет прессом с пульта только с помощью кнопок, не прибегая к ручному механическому включению приводного редуктора, как это имеет место у прототипа, что приводит к повышению производительности работы

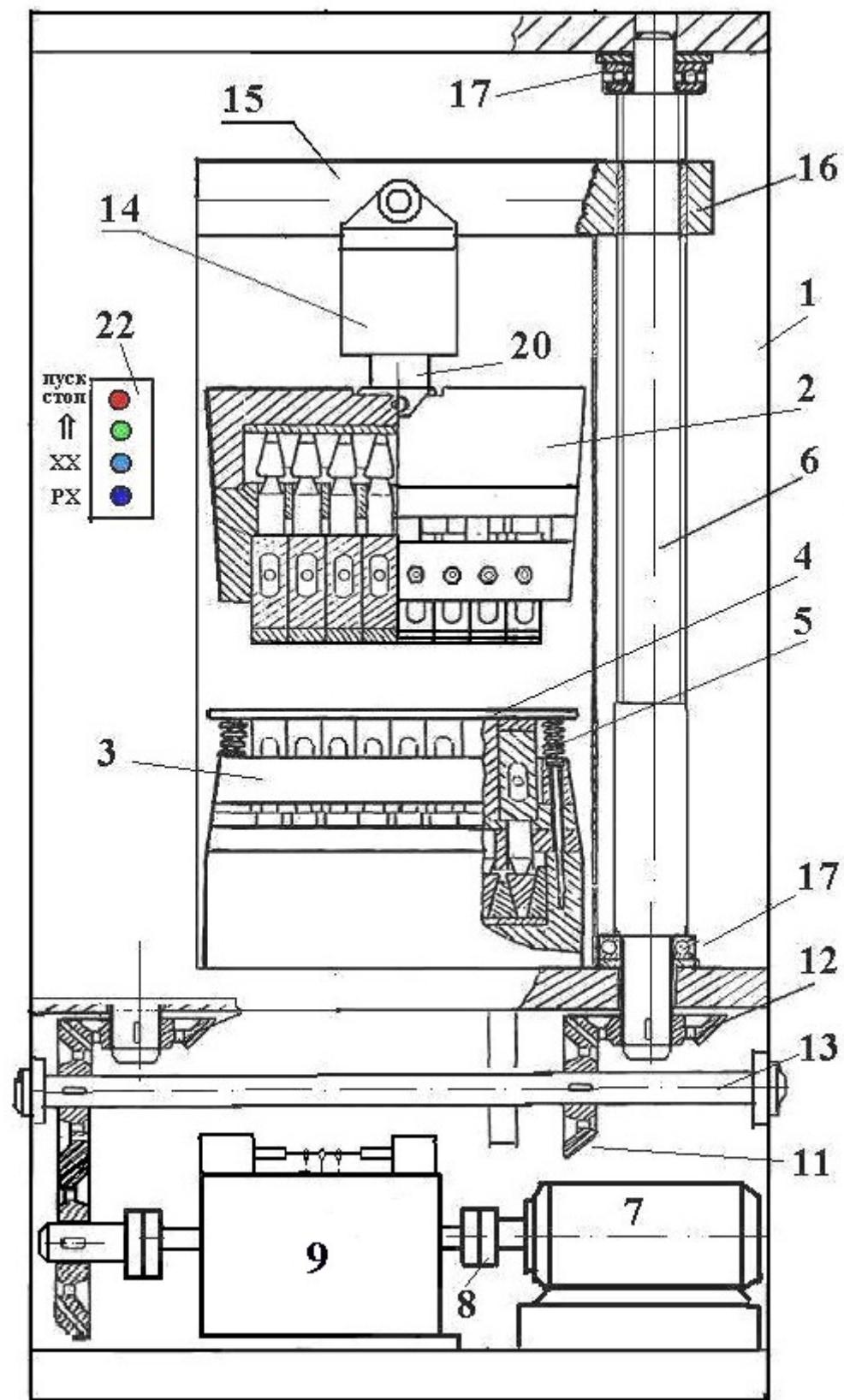
пресса. За счет модернизации привода и сокращения числа зубчатых колес и валов, снижаются металлоемкость конструкции и ее стоимость.

### **Формула изобретения**

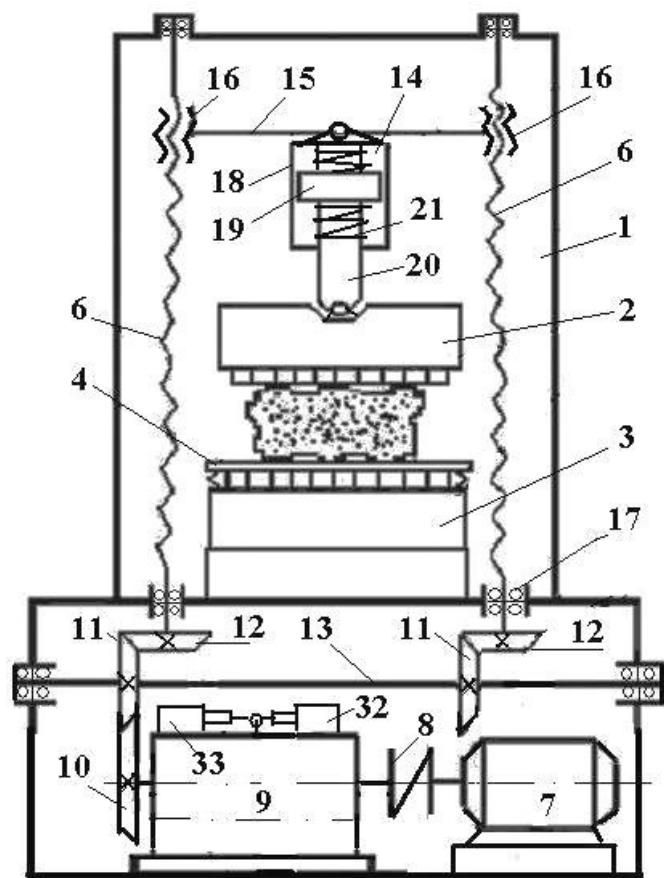
1. Винтовой электромеханический камнекольный пресс ВКП-1, включающий порталную станину, верхний и нижний ножи с адаптивными раскальвающими инструментами, рабочий стол с амортизирующими пружинами, механический привод с электродвигателем, редуктором и двумя силовыми винтами, пульт управления, отличающийся тем, что он оснащен гидравлическим демпфером, шарнирно соединенным с траверсой силовых винтов и верхним ножом, и выполненным в виде гидроцилиндра с закрытой камерой, поршнем с дросселирующими отверстиями, двусторонним штоком, на который надеты амортизирующие пружины.

2. Винтовой электромеханический камнекольный пресс ВКП-1 по п. 1, отличающийся тем, что механический привод включает двухступенчатый редуктор с выходным валом и коническим зубчатым колесом, промежуточный вал с двумя парами конических колес, при этом редуктор имеет промежуточное подвижное зубчатое колесо, установленное между шестернями входного и выходного валов, соединенное с последним посредством шлицевого вала, которое оснащено механизмом включения в виде рычага с вилкой, с которой связаны управляющие электромагниты, установленные на крышки редуктора, а весь привод размещен в нижней части станины пресса.

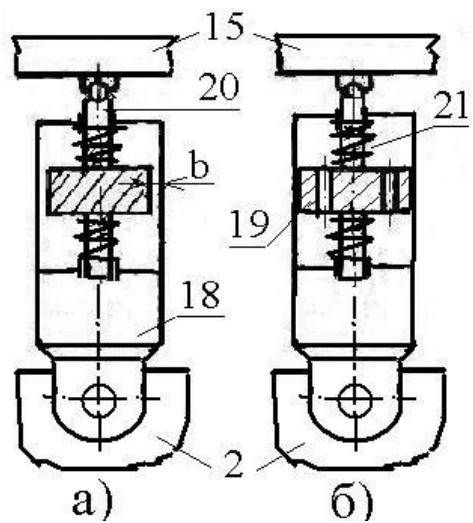
3. Винтовой электромеханический камнекольный пресс ВКП-1 по п. 1, отличающийся тем, что гидравлический демпфер выполнен с дросселирующими зазорами.



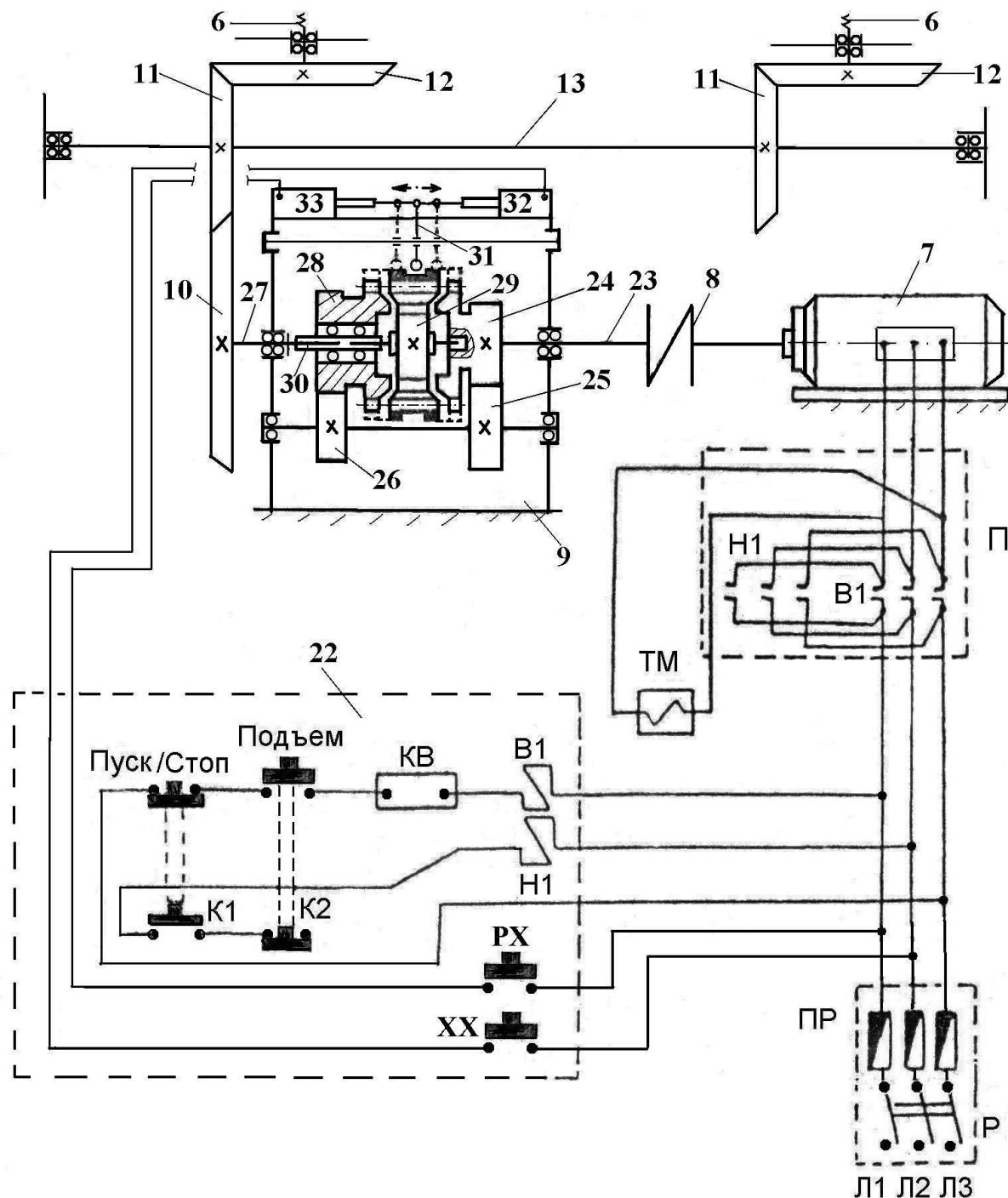
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Составитель описания  
Ответственный за выпуск

Казакбаева А.М.  
Арипов С.К.