



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 562664

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее свидетельство

Ленинградскому ордена Ленина, ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени горному институту им. Г. В. Плеханова

на изобретение "Парашютное устройство"

в соответствии с описанием изобретения и приведенной в нем формулой, по заявке № 1646633 с приоритетом от 19 апреля 1971 г.

авторы изобретения: Васильев К. А. и Эйст Ю. А.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

28 февраля 1977 г.

Председатель Госкомитета

Начальник отдела

*Савинский*  
*Витковский*



# О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 562664

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 19.04.71 (21) 1646633/03

с присоединением заявки —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 25.06.77. Бюллетень № 23

(45) Дата опубликования описания 29.08.77

(51) М.Кл.<sup>2</sup> Е 21 F 13/06  
В 61 С 15/02

(53) УДК 622.625.28  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

К. А. Васильев и Ю. А. Эйст

(71) Заявитель

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской  
Революции и ордена Трудового Красного Знамени  
горный институт им. Г. В. Плеханова

### (54) ПАРАШЮТНОЕ УСТРОЙСТВО

1

Изобретение относится к горно-рудной промышленности для обеспечения безопасной доставки людей и грузов рельсовым транспортом (например, канатной откаткой) по наклонным выработкам с углом наклона более 6°.

Известно парашютное устройство, предназначенное для доставки людей и грузов по наклонным выработкам с использованием ходовых рельсов и специального среднего рельса [1].

Действие парашютного устройства основано на первоначальном резком захвате рельсов рельсовыми захватами или резком внедрении в почву парашютных упоров, после чего происходит гашение скорости при помощи амортизаторов. При такой схеме торможения возникают значительные инерционные усилия, вызывающие возможность ушибов людей о кузов вагонетки, схода вагонеток с рельсов и поломки парашютного устройства, что создает аварийную ситуацию. Кроме того, для надежности торможения парашютным устройством должны быть снабжены в соответствии с требованиями правил безопасности все вагонетки людского состава и большая часть вагонеток грузовой, так как парашютное устройство способно создавать тормозную силу, ограниченную по величине.

Известно тормозное устройство для рельсовых наклонных транспортных установок, со-

2

стоящее из перемещающейся по рельсам тележки, горизонтально расположенных и охватывающих уложенный внутри колеи рельс колес, смонтированных на рычагах, подвижных в горизонтальной плоскости, соединенных между собой при помощи огибающих рельс хомутов и угловых рычагов, закрепленных на концах рычагов и соединенных с рамой тележки посредством тяг с пружинами, обеспечивающими начальный натяг колес на рельс, и гидродинамических тормозов с замкнутой системой циркуляции рабочей жидкости, валы роторов которых через редуктор и вертикальные карданные валы соединены с горизонтально расположенными колесами [2].

Поступательное перемещение тележки вызывает вращение горизонтально расположенных колес, которые через карданные валы и редуктор приводят во вращение вал гидродинамического тормоза, в котором в результате сопротивления, создаваемого рабочей жидкостью при вращении ротора, создается тормозной момент, который передается в обратном направлении на колеса, вызывая появление тормозной силы, направленной против движения поезда.

Однако такое устройство, обеспечивая автоматическое регулирование тормозного усилия в зависимости от скорости движения поезда по спуску, не может обеспечить полную

остановку поезда на наклонном пути в случае возникновения аварийной ситуации, что является обязательным требованием, предъявляемым к парашютным устройствам.

Цель изобретения — повысить надежность устройства в работе.

Это достигается тем, что оно снабжено механизмом включения ловителя, выполненным в виде связанной с гидродинамическими тормозами шестеренчатой передачи с валом, несущим винтовую втулку с тягой, и карданным валом со стопорным пальцем, установленным с возможностью взаимодействия с эксцентриковым ловителем.

На фиг. 1 изображено парашютное устройство, смонтированное на раме вагонетки, вид сбоку; фиг. 2 — то же, в плане; на фиг. 3 дан разрез А—А на фиг. 2; на фиг. 4 — разрез Б—Б на фиг. 2; на фиг. 5 показан механизм предварительного торможения с эксцентриковыми ловителями; на фиг. 6 — гидродинамический тормоз и его связь с механизмом включения эксцентриковых ловителей.

Основные узлы и детали парашютного устройства монтируются на раме 1 тормозной вагонетки. К раме 1 шарнирно подвешен шарнирно-рычажный тормозной механизм 2, каждое из колес 3 которого соединено посредством карданных валов 4 с механизмом включения 5 одного из двух гидродинамических тормозов 6. Вал ротора каждого гидродинамического тормоза имеет кинематическую связь посредством зубчатых колес (шестерен) 7 и 8 с механизмом включения 9 стопорных тормозов 10, смонтированных на продольных рычагах шарнирно-рычажного тормозного механизма 2.

Для осуществления работы парашютного устройства укладывается посредине колеи дополнительный средний рельс 11, головка которого защемляется колесами 3 шарнирно-рычажного механизма 2.

На фиг. 5 изображен шарнирно-рычажный механизм, который состоит из тормозных колес 3, смонтированных на двух продольных рычагах 12, расположенных в горизонтальной плоскости оси головки среднего рельса 11 и соединенных в замкнутую систему угловыми рычагами 13 и соединительными звеньями 14. Угловые рычаги 13 соединены с рамой 1 тормозной вагонетки тягами 15, которые могут воздействовать на раму тормозной вагонетки через стаканы 16 пружин первоначального затяга 17. Соединительные звенья 14, огибая головку рельса, соединяют симметрично расположенные по обе стороны среднего рельса 11 части шарнирно-рычажного тормозного механизма. На продольных рычагах 12 смонтированы стопорные (например, эксцентриковые) тормоза 10, поворачивающиеся вокруг осей 18, и рабочие пружины 19.

Весь шарнирно-рычажный тормозной механизм расположен в горизонтальной плоскости оси головки среднего рельса 11, а его колеса 3 находятся в постоянном силовом замыкании с

головкой рельса 11 так, как это показано на фиг. 3.

На фиг. 6 изображена кинематическая схема парашютного устройства. Каждое колесо 3 шарнирно-рычажного тормозного механизма 2 соединяется карданным валом 4 с приводным валом 20 механизма включения 5 соответствующего гидродинамического тормоза 6. На каждом валу 20 смонтированы центробежный регулятор скорости 21, пружина 22, втулка 23, угловые рычаги 24, дисковая полумуфта 25, жестко соединенная с втулкой 26, и пружина 27.

На валу ротора гидродинамического тормоза 6 жестко закреплена дисковая полумуфта 28 с зубчатым колесом 7, который входит в зацепление с шестерней 8 механизма включения 9 стопорного тормоза 10. Шестерня 8 жестко закреплена на конце вала 29. Вал 29 имеет на своем втором конце винтовую нарезку, которая входит в винтовую втулку 30, имеющую только осевое перемещение. Втулка 30 посредством тяги 31 и карданного вала 32 соединена с пальцем 33, входящим в отверстие стопорного эксцентрикового тормоза 10 и удерживающим эксцентриковый тормоз в транспортном положении.

На фиг. 6 изображен рычаг 34 ручного включения парашютного устройства и рычаг 35, предназначенный для приведения парашютного устройства в транспортное положение.

Устройство работает следующим образом. Тормозная вагонетка с описываемым парашютным устройством всегда должна быть нижней при движении состава по наклонным выработкам. Колеса 3 (см. фиг. 6) шарнирно-рычажного тормозного механизма находятся в постоянном силовом замыкании с рельсом 11 (см. фиг. 3). Принцип действия шарнирно-рычажного механизма заключается в следующем. Если к раме тормозной вагонетки приложить внешнюю силу  $F$ , то она вызовет появление в тягах 15 шарнирно-рычажного тормозного механизма сил  $\frac{F}{2}$ , которые будут передавать-

ся на колеса 3 механизма в перпендикулярном к оси рельса направлении (силы  $N$ ) увеличенными в пропорции, определяемой соотношением плеч рычагов 13 и звеньев 14 рычажной системы тормозного механизма. Сила  $F$  вызовет поступательное движение всего шарнирно-рычажного механизма, которое будет преобразовываться на его колесах 3 во вращательное за счет сил сцепления их с рельсом. Если нагрузить оси колес 3 тормозными моментами  $M_T$ , то они будут преодолевать внешней силой  $F$ , а тормозная сила будет реализовываться на ободу колес 3 шарнирно-рычажного тормозного механизма.

Максимальная величина тормозной силы, которая может быть реализована на ободу колес 3, определяется условиями сцепления их с рельсом, т. е. величиной сил  $N$  и коэффициентом сцепления  $\phi$  колес с рельсом. При известной внешней силе  $F$  и коэффициенте сцеп-

ления  $\varphi$  можно выбрать такое соотношение плеч рычагов 13 и звеньев 14 рычажной системы шарнирно-рычажного тормозного механизма, которое обеспечит надежное сцепление колес 3 тормозного механизма с рельсом 11, достаточное для реализации на их ободе нужной нам тормозной силы.

Пружины 17 обеспечивают первоначальное сцепление колес 3 с рельсом, необходимое для дальнейшего затяга рычажной системы тормозного механизма под действием внешней силы  $F$ . При движении состава по наклонной выработке с нормальной скоростью колеса 3 шарнирно-рычажного тормозного механизма 2 находятся в силовом замыкании с рельсом 11 под действием пружин первоначального затяга 17 и не напружены тормозными моментами  $M_T$  вследствие того, что полумуфта 25 механизма включения 5 разъединена с полумуфтой 28, закрепленной на валу ротора гидродинамического тормоза 6. При повышении скорости на 25% сверх установленной (например, при обрыве каната) горизонтальная составляющая веса состава воздействует через раму 1 тормозной вагонетки на тяги 15 шарнирно-рычажного тормозного механизма 2, обеспечивая надежное сцепление его колес 3 с рельсом 11. Учитывая, что от каждого колеса 3 шарнирно-рычажного тормозного механизма 2 вращение передается гидродинамическому и стопорному тормозу по одинаковой кинематической схеме, дальнейшее описание принципа действия парашютного устройства будет вестись с рассмотрением результата вращения одного колеса 3.

Центробежный регулятор 21, кинематически связанный с колесом 3 шарнирно-рычажного тормозного механизма 2 посредством приводного вала 20 и карданного вала 4, перемещает втулку 23 вниз, сжимая пружину 22. Втулка 23, перемещаясь вниз, дает возможность угловым рычагам 24 соскочить с боковой поверхности втулки 23 и тем самым освободить пружину 27, под действием которой втулка 26 переместится вверх и введет полумуфту 25, жестко соединенную с ней, в зацепление с полумуфтой 28 гидродинамического тормоза 6, вследствие чего происходит включение последнего в работу.

Тормозная характеристика гидродинамического тормоза механически устойчива и обладает отрицательным коэффициентом жесткости. Выбирая необходимую мощность гидротормозов, можно получить с их помощью такую тормозную силу, которая обеспечит плавное снижение скорости до заданной величины, при которой создаются благоприятные условия для срабатывания стопорных тормозов. Одновременно с включением гидродинамического тормоза 6 приводится в действие механизм включения 9 стопорных тормозов 10 посредством передачи вращения зубчатым колесом 7 шестерне 8. Шестерня 8 передает вращение валу 29. В результате этого втулка 30

начинает перемещаться вверх, увлекая за собой тягу 31, карданный вал 32 и палец 33. Палец 33, перемещаясь вверх, освобождает стопорный эксцентриковый тормоз 10, который под действием пружины 19 входит в силовое замыкание с боковой поверхностью головки среднего рельса 11 и обеспечивает остановку состава. Снижение скорости состава под действием гидродинамических тормозов 6 происходит в течение некоторого промежутка времени (2—3 сек.). Ход пальцев 33 регулируется с помощью винтового соединения вала 29 с винтовой втулкой 30 таким образом, что они освобождают эксцентриковые тормоза в момент снижения скорости состава под действием гидродинамических тормозов до заданной величины.

Как видно из принципа действия парашютного устройства, включение его происходит автоматически центробежным регулятором 21. Однако при необходимости может быть осуществлено включение парашютного устройства вручную нажатием на рычаг 34, который, перемещая втулку 23 вниз, обеспечит включение гидродинамического тормоза и дальнейшее срабатывание всей системы. С помощью рычага 35 осуществляется разъединение полумуфт 25 и 28 за счет перемещения втулки 26 вниз, что обеспечивается приведением парашютного устройства в транспортное положение.

Для приведения парашютного устройства в транспортное положение необходимо также завести пальцы 33 в отверстия эксцентриковых стопорных тормозов 10.

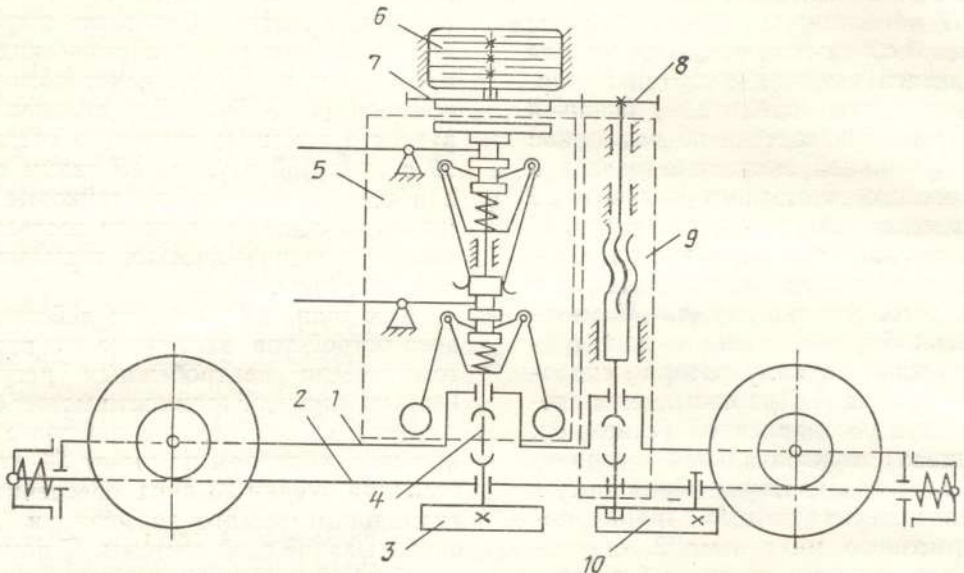
Описываемое парашютное устройство повышает безопасность работы наклонных рельсовых подъемных установок, так как даже в случае отказа стопорных тормозов произойдет спуск состава под действием гидродинамических тормозов с малой скоростью до приемной площадки.

#### Формула изобретения

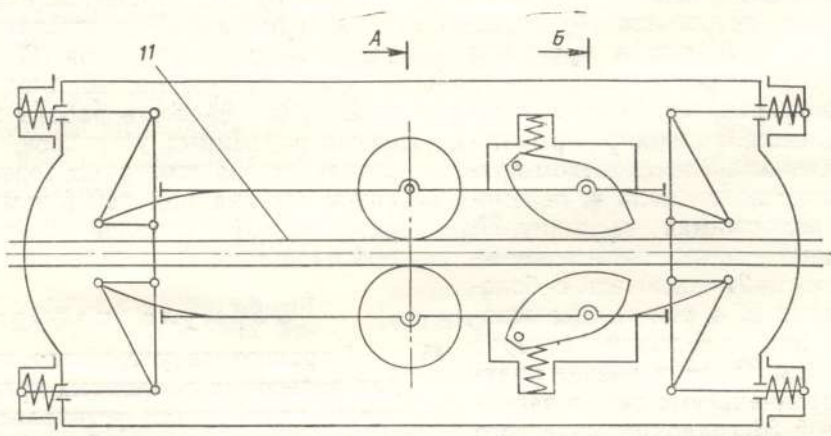
Парашютное устройство преимущественно для рельсовых наклонных транспортных установок, включающее установленный на тележке шарнирно-рычажный механизм, гидродинамические тормоза с механизмом их включения и эксцентриковый ловитель, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности работы, оно снабжено механизмом включения ловителя, выполненным в виде связанной с гидродинамическими тормозами шестеренчатой передачи с валом, несущим винтовую втулку с тягой, и карданным валом со стопорным пальцем, установленным с возможностью взаимодействия с эксцентриковым ловителем.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе.

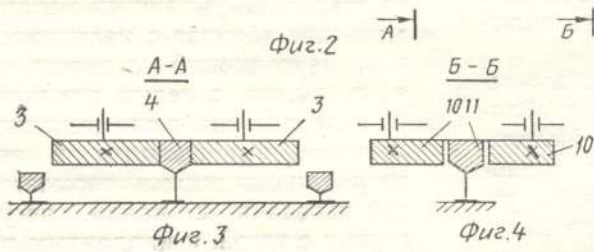
1. Авторское свидетельство № 451551, М. Кл.<sup>2</sup> В 61 С 15/02, 1964.
2. Авторское свидетельство № 233720, М. Кл.<sup>2</sup> В 61 С 15/14, 1964.



Фиг. 1

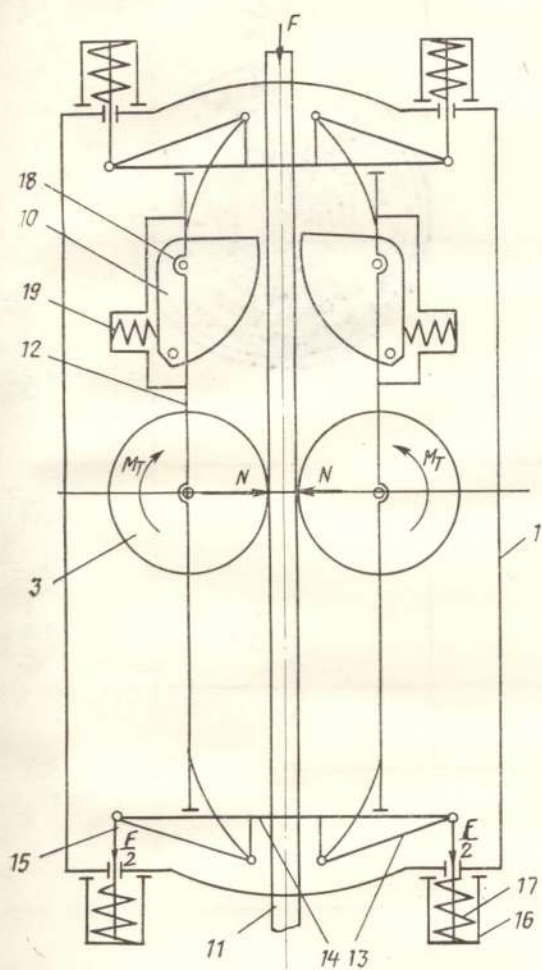


Фиг. 2

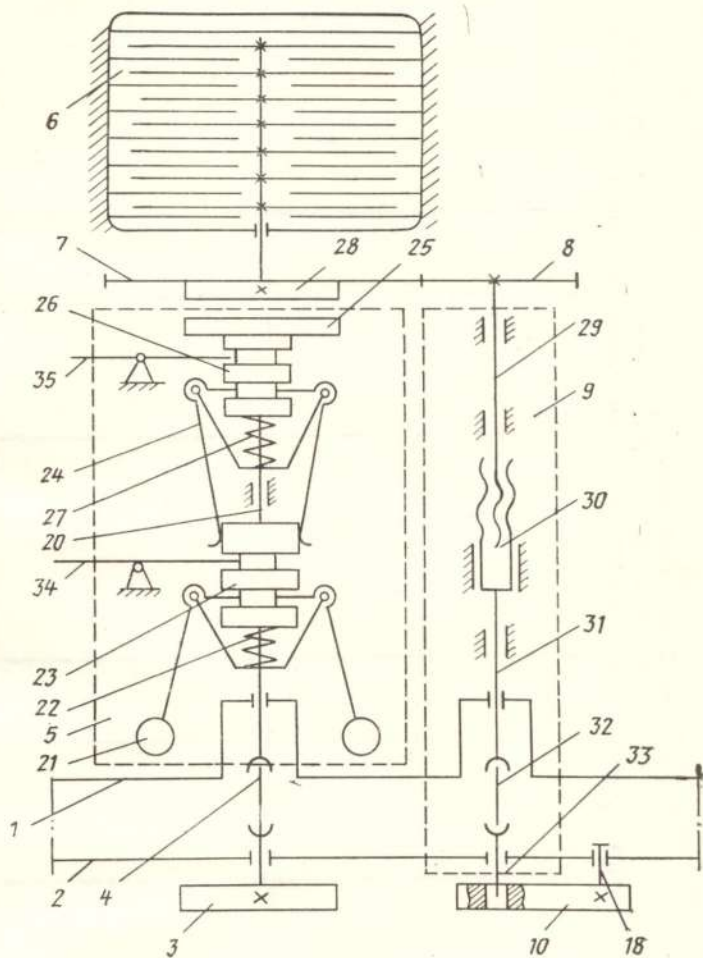


Фиг. 3

Фиг. 4



Фиг.5



Фиг.6

Составитель В. Шестмирова

Редактор Т. Фадеева

Техред М. Семенов

Корректор И. Симкина

Заказ 493/1176

Изд. № 57

Тираж 778

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий  
Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Тип. Харьк. фил. пред. «Патент»