

ДУБЛИРОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ЛЮДЕЙ ПО НАКЛОННЫМ ВЫРАБОТКАМ

Петров А. Г.¹, Авершин А. А.², Степанов Е. И.³

¹Петров Александр Геннадиевич - кандидат технических наук, доцент;

²Авершин Андрей Александрович - кандидат психологических наук, доцент;

³Степанов Евгений Иванович - кандидат технических наук, доцент,

кафедра горной электромеханики и транспортных систем,

Стахановский учебно-научный институт горных и образовательных технологий,

Луганский национальный университет им. Владимира Даля, г. Стаханов, Украина

Аннотация: предложен механизм, дублирующий тормозную систему транспортного средства при обрыве тягового каната или сцепки – расцепителя. Специальный зацеп непосредственно контактирует с канатом и со сцепкой, и при их обрыве зацепляется за верхнее строение рельсового пути, удерживая транспортное средство. Это конструктивное решение позволяет надежно удерживать транспортное средство на рельсовом пути и дублировать тормозную систему в экстренных и аварийных ситуациях.

Ключевые слова: транспортное средство, тяговой канат, сцепка, зацеп, рельсовый путь, тормозная система, дублирование.

Проблема. Надёжность и безопасность функционирования как отдельных транспортных средств, так и транспортных систем в целом, имеет первостепенное значение для горных предприятий, особенно при транспортировании людей по наклонным выработкам. Эти устройства и системы оборудованы парашютными механизмами, средствами защиты на случай аварий с канатом и подъемной машиной. В выработках с большим углом наклона возможен отрыв и сход транспортных средств с рельсового пути. Во избежание аварийной ситуации этих средств устанавливают специальные парашюты с захватами, которые во время торможения зажимают головки рельсов. Поиск и разработка дополнительных (новых) мероприятий и технических средств защиты на шахтном транспорте, дублирующих основные элементы защиты и повышающих надежность работы транспортных систем, особенно при транспортировании людей, является актуальной. Снижает и практически исключает аварийные ситуации при транспортировании, как грузов, так и людей канатной откаткой в наклонных выработках.

Анализ исследований и публикаций. Типовое конструктивное устройство транспортного средства для перевозки людей включает в себя состав вагонеток, ходовую тележку с тормозным механизмом и амортизирующий механизм с тормозными канатами, закрепленными на ходовой тележке и вагонетках состава, транспортное средство также имеет сцепку-расцепитель, кинематически связанный с тормозным механизмом и головной вагонеткой [1]. Такое выполнение, конечно, разгружает амортизирующий механизм от тягового усилия, однако не предусматривает безопасность перевозки людей при наезде на препятствие впереди, при этом при торможении верхняя часть устройства под действием сил инерции может сойти с рельсового пути.

В другом транспортном средстве, конструктивно выполненном в виде кузова, рамы, ходовой тележки, тормозной системы с кареткой и включателем [2], отсутствует механизм торможения при подходе к препятствию на рельсовом пути, а также механизм удерживания этого транспортного средства на рельсовом пути при экстренной остановке, что может привести к травмированию транспортируемых людей. В сочетании, включающем кузов, раму, ходовые тележки, тормозную систему с кареткой и включателем и предохранительный упор, размещенный в направляющих рамы аналогичного транспортного средства [3], отсутствует механизм удержания на рельсовом пути при срабатывании тормозной системы при аварийной, экстренной остановке, т.к. под действием сил инерции транспортное средство может сойти с рельсового пути даже при заклинивании рельса захватами каретки. Верхняя часть устройства под действием сил инерции «подпрыгивает», что может привести к сходу устройства с рельсового пути и к травмированию людей.

Постановка задачи. Целью данной работы является повышение надежности при перемещении транспортного средства по наклонным выработкам особенно при транспортировании (перевозки) канатной откаткой людей за счет удержания транспортного средства на рельсовом пути при аварийных ситуациях, обрыве тягового каната, торможении в экстренных случаях, обрыв сцепных устройств при формировании подвижного состава из транспортных средств для перевозки людей, а также за счет использования этих же узлов и механизмов, выполняющих функцию не только удержания транспортного средства на рельсовом пути, но и выполняющих функции экстренного торможения, т.е. дублирующих тормозную систему транспортного средства, что снизит травматизм на подземном транспорте и уменьшит время ликвидации последствий при сходе транспортного средства с рельсового пути.

Изложение материала. На кафедре горной электромеханики и транспортных систем разработано конструктивное решение, позволяющее надежно удерживать транспортное средство на рельсовом пути и

дублировать тормозную систему в экстренных и аварийных ситуациях. Данное устройство защищено патентом [4]. В данном устройстве используется зацеп с приводным рычагом и упругим элементом, который устанавливается на раме с возможностью углового перемещения и связан с тяговым канатом посредством контакта, с кузовом устройства, посредством упругого элемента через приводной рычаг.

Принцип действия и конструктивное устройство этого средства механизации для транспортирования людей на участке рельсового пути, в рабочем положении, можно представить из анализа конструктивной схемы показанной на рисунке 1. На рисунке 2 (а) показана тормозная система, продольный разрез. На том же рисунке 2 (б) показан вид А на рис. 1. Она включает в себя кузов 1, раму 2 с тяговым канатом 3, ходовые тележки 4, тормозную систему 5 с кареткой 6 и включателем 7. С передней по направлению движения стороны рамы 2 расположен предохранительный упор 8, ползун 9 которого, размещен в направляющих 10 рамы 2. С задней по направлению движения стороны рамы 2 установлен зацеп 11 с приводным рычагом 12 и упругим элементом 13, с возможностью углового перемещения относительно рамы, который связан с тяговым канатом 3 контактно, с кузовом 1 посредством упругого элемента 13 через приводной рычаг 12.

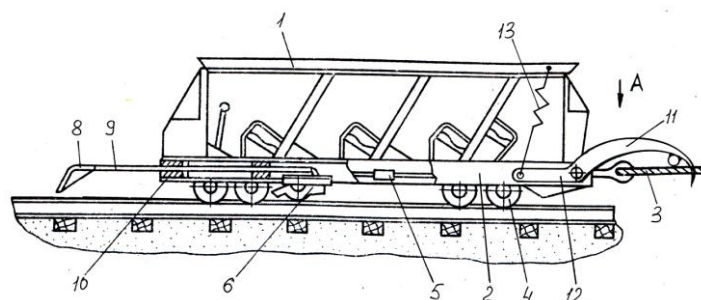


Рис. 1. Конструктивная схема устройства для транспортирования людей на участке рельсового пути

Устройство работает следующим образом. При движении устройства по рельсовому пути в случае обрыва тягового каната 3 срабатывает тормозная система 5 и одновременно под действием собственного веса и упругого элемента 13 зацеп 11 перемещается (угловое перемещение) и зацепляется за верхнее строение рельсового пути, за шпалы (на схеме не указано) удерживая устройство для транспортирования на рельсовом пути. В случае подхода устройства к препятствию (на схеме не показано) предохранительный упор 8 упирается в него и через ползун 9 воздействует на включатель 7 тормозной системы 5. Захваты каретки 6 высвобождаются и заклинивают рельс рельсового пути, происходит торможение устройства и одновременно провисает тяговый канат 3. Зацеп 11 перемещается и зацепляется за верхнее строение рельсового пути и удерживает на рельсовом пути. В любом случае при провисании (ослаблении), обрыве тягового каната 3 зацеп 11 перемещается и зацепляется за верхнее строение рельсового пути, удерживает устройство на рельсовом пути и дублирует действующую тормозную систему, осуществляя функцию торможения.

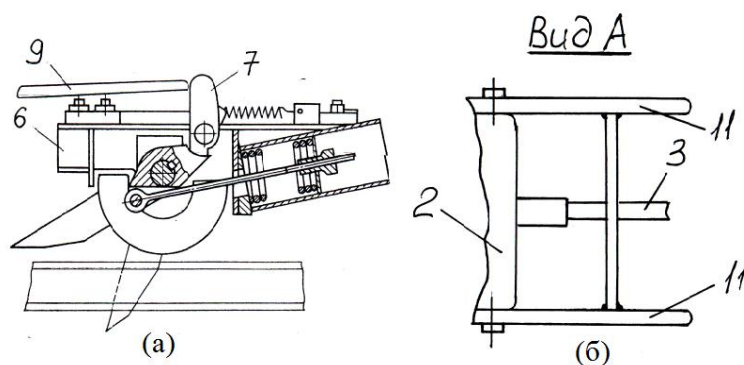


Рис. 2. Конструктивная схема тормозной системы устройства (а), продольный разрез и вид А (вид сверху) (б) на рис. 1

В случае формирования подвижного состава из таких устройств для транспортирования людей при обрыве любого сцепного устройства зацеп

11 будет также удерживать оторвавшееся устройство на рельсовом пути и осуществлять функцию, например, аварийного торможения и т.д.

Выводы. Применение в устройстве для транспортирования людей предложенного технического решения позволит повысить надежность работы канатной откатки при транспортировании людей по

наклонным выработкам за счет удержания транспортного средства на рельсовом пути при экстренном и аварийном срабатывании тормозной системы устройства, что снижает травматизм при транспортировании людей по наклонным выработкам и за счет использования этих же механизмов и узлов, выполняющих функцию удержания транспортного средства на рельсовом пути как элемента аварийного торможения, уменьшая при этом время ликвидации последствий схода транспортного средства с рельсового пути, что в целом, как уже указывалось, повышает надежность функционирования подземного транспорта.

Список литературы

1. Авторское свидетельство СССР № 569728. Е 21 F 13/04, 1974.
2. Авторское свидетельство СССР № 352028. Е 21 F 13/04, 1969.
3. Авторское свидетельство СССР № 688647. Е 21 F 13/04, 1979.
4. Пат. 94981 Україна, МПК Е21F 13/04. В61Д 11/00. Пристрій для транспортування людей по нахиленим виробкам / Петров О. Г., Фіногєєва Т. Є., Степанов Є. І. Заявник і патентовласник УПА. № U201406156. Заявл. 04.06.2014. Опубл. 10.12.2014. Бюл. № 23.