

## ГИБРИДНАЯ СХЕМА ШАХТНОГО ЭЛЕКТРОВОЗА

**О.В. Золотарев, доцент, к.т.н., ГИ (ф) МГОУ, А.В. Бажинов, проф., д.т.н., ХНАДУ, А.И. Гарбовицкий, проф., к.т.н., А.С. Никулов, аспирант, ГИ (ф) МГОУ**

***Аннотация.** Рассматривается гибридная схема шахтного электровоза с питанием тяговых электродвигателей от контактной сети или аккумуляторной батареи размещенной в вагонетке электропоезда.*

***Ключевые слова:** Электровоз, аккумуляторная батарея, контактная сеть, горная выработка.*

## ГИБРИДНА СХЕМА ШАХТНОГО ЕЛЕКТРОВОЗУ

**О.В. Золотарьов, доцент, к.т.н., ГІ (ф) МДВУ, О.В. Бажинов, проф., д.т.н., ХНАДУ, О.І. Гарбовицький, проф., к.т.н., А.С. Нікулов, аспірант, ГІ (ф) МДВУ**

***Анотація.** Розглядається гібридна схема шахтного електровозу з живленням тягових електродвигунів від контактної мережі або акумуляторної батареї, що розміщується в вагонетці електропотяга.*

***Ключеві слова:** електровоз, акумуляторна батарея, контактна мережа, гірничий видобуток.*

### Введение

Для вывоза горной массы из шахтных выработок используются электровозы с питанием от контактной сети или аккумуляторной батареи, размещенной на электровозе. Аккумуляторные электровозы используются в основном для взрывоопасных горных выработок. Электровозы с питанием от контактной сети используются в условиях взрывобезопасных горных работ, например, в железорудных шахтах. Однако, в железорудных шахтах имеются участки, необорудованные контактной сетью. Для вывоза горной массы из этих выработок альтернативой использованию дополнительного аккумуляторного электровоза может быть гибридная схема питания шахтного электровоза, как от контактной сети, так и от аккумуляторной батареи, размещенной вне электровоза, в ближайшей к нему вагонетке состава.

### Анализ публикаций

Существующие шахтные аккумуляторные электровозы состоят из опирающейся на колесные пары рамы, с размещенными на ней

электроприводом и аккумуляторными батареями, соединенными между собой и с электроприводом через распределительный блок [1].

Эти электровозы могут работать автономно, без контактной сети, однако, в шахтных условиях габариты электровоза, поперечные и по высоте, ограничены небольшим сечением горных выработок, а по длине – малыми радиусами поворотов. Поэтому на раме электровоза не может быть размещено большое количество ящиков аккумуляторов, что не позволяет создать шахтный аккумуляторный электровоз с большим тяговым усилием и достаточным расстоянием транспортировки состава с горной массой без дозарядки аккумуляторной батареи. Однако во взрывоопасных горных выработках альтернативы этим электровозам не существует.

В условиях взрывобезопасных рудных шахт широко применяются электровозы с питанием от контактной сети, однако, на участках, не оборудованных контактной сетью, они использоваться не могут [2].

## Цель и постановка задачи

Целью данной статьи является разработка шахтной транспортной системы, позволяющей решить задачу транспортирования горной массы из горных выработок взрывобезопасных шахт, оборудованных контактной сетью и при ее отсутствии. Для решения этой задачи предлагается использовать гибридную систему питания шахтного электровоза: от контактной сети или (при ее отсутствии) от аккумуляторной батареи, размещенной в первой за электровозом вагонетке состава.

### Гибридная схема питания шахтного электровоза

Сущность предложения состоит в разработке шахтного электровоза, способного работать в горных выработках как оборудованных так и не оборудованных контактной сетью, с большим тяговым усилием, малым радиусом поворота и достаточным расстоянием транспортировки.

Поставленная задача решается тем, что шахтный электровоз, содержащий, опирающуюся на колесные пары раму, и электропривод, с возможностью питания от контактной сети, снабжен аккумуляторной батареей, размещенной в рельсовом прицепном устройстве, шарнирно соединенном с рамой, а электропривод выполнен с возможностью

питания от аккумуляторной батареи, и ее подзарядки от контактной сети.

Другим отличием является то, что прицепное устройство выполнено в виде полуприцепа и соединено с рамой через закрепленный на ней опорно-сцепной механизм.

Шахтный электровоз (рис.1) содержит раму 1, опирающуюся на колесные пары 2. На раме 1 установлен электропривод 3, выполненный с возможностью питания от контактной сети 4 и аккумуляторной батареи 5 и ее подзарядки от контактной сети. Аккумуляторная батарея 5 размещена в рельсовом прицепном устройстве 6, шарнирно соединенном с рамой 1. Прицепное устройство 6 может быть выполнено в виде обычной шахтной вагонетки. В преимущественном исполнении, прицепное устройство 6 выполнено в виде полуприцепа и соединено с рамой 1 через закрепленный на ней опорно-сцепной механизм 7. Шарнирный опорно-сцепной механизм 7 включает шкворень 8, закрепленный в прицепном устройстве 6 и опирающийся на палец 9 опорного кронштейна 10, укрепленного на раме 1. Шкворень 8 удерживается седельной плитой 11. Электропривод 3 электровоза, перемещающегося по рельсам 12, может быть подключен через пантограф 13 к контактной сети 4, закрепленной на подвесках 14 к кровле 15 горной выработки 16 шахты.

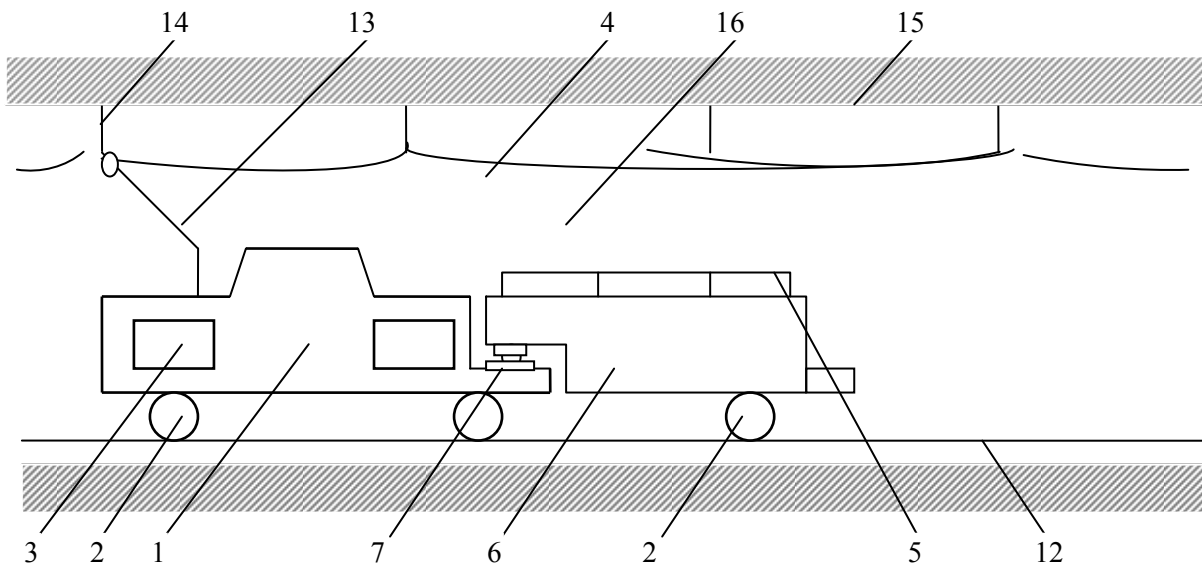


Рис. 1 Схема предлагаемого шахтного электровоза

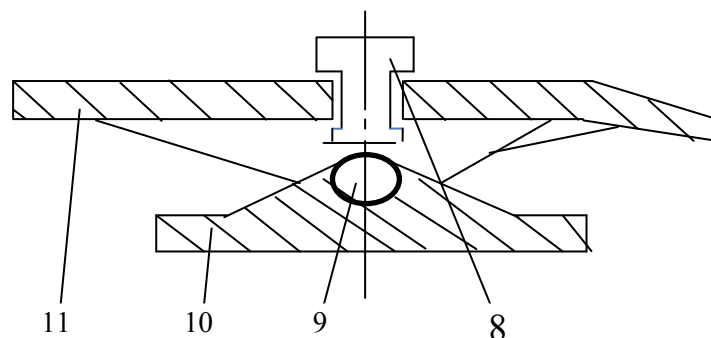


Рис.2 Опорно-сцепной механизм соединения рамы электровоза с прицепным устройством

Снабжение электровоза аккумуляторной батареей и выполнение электропривода с возможностью питания от аккумуляторной батареи, и ее подзарядки от контактной сети позволяет ему длительное время работать в горных выработках без контактной сети.

Размещение аккумуляторов в прицепном рельсовом устройстве позволяет увеличить их количество и емкость, и через подключенные соответственно мощность электропривода и расстояние транспортировки в выработках шахты без контактной сети, не превышая установленные габариты электровоза. Электровоз с прицепным устройством, соединенным с рамой шарнирно, нормально вписывается в малые радиусы поворотов рельсового пути шахты.

Тяговое усилие электровоза зависит как от мощности электропривода, так и от сцепного веса электровоза. При достаточной мощности, с увеличением сцепного веса увеличивается сила тяги и соответственно производительность откатки. Выполнение прицепного устройства в виде полуприцепа и соединение с рамой через закрепленный на ней опорно-сцепной механизм увеличивает сцепной вес электровоза.

### Принцип работы шахтного электровоза

В исходном положении рама 1 электровоза через колесные пары 2 опирается на рельсы 12. При включении электропривода питание от аккумуляторной батареи 5 или контактной сети 4 подается на электропривод 3 и колесные пары 2 приводятся во вращение, вследствие чего рама 1 электровоза начинает перемещаться относительно рельсов 12. В рабочем положении рельсовое прицепное устройство 6 через шкворень 8 в шарнирном опорно-сцепном механизме 7 опирается на

палец 9 опорного кронштейна 10, закрепленного на раме 1 электровоза и передает на нее часть веса рельсового полуприцепа 6 с аккумуляторной батареей 5, увеличивая сцепной вес и тяговое усилие электровоза. Седельная плита 11 предотвращает смещение шкворня 8. При повороте в горных выработках происходит поворот рамы 1 электровоза относительно прицепного устройства 6 в шарнирном опорно-сцепном механизме 7. При наличии в горной выработке 16 контактной сети 4 электропривод 3, при необходимости, подключается к ней через пантограф 13.

### Выводы

Предложенная схема позволяет создать шахтный электровоз с большим тяговым усилием, способный работать в горных выработках, как оборудованных, так и не оборудованных контактной сетью, при малых радиусах поворота и значительных расстояниях транспортирования. Для реализации предложенной гибридной системы питания шахтного электровоза для каждой модификации электровоза должна быть модифицирована его система управления, с учетом возможности работы с питанием от контактной сети и или аккумуляторной батареи.

### Литература

1. Шахтный электровоз. Патент РФ 04773544 А1 МПК В61с3/02, публ, 1992г.
2. Шахтная транспортная система. Авторское свидетельство СССР № 1504135, МПК В 61С3/00, публ, 1989г.

Рецензент: А.Б. Богаевский, доцент, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 28 октября 2011 г.