Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XXXIX, вып. 1, 1959 г.

НОВОЕ ХОДОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КАРЬЕРНЫХ ЛОКОМОТИВОВ

М. Е. Гоник

В связи с предстоящей разработкой глубоких карьеров к подвижному составу еще настойчивее будут предъявляться два основные требования: уменьшение мертвого веса поезда и возможность преодоления больших уклонов.

Снижение коэффициента тары поезда примерно в два раза и преодоление уклонов порядка 80—100% при железнодоржном транспорте

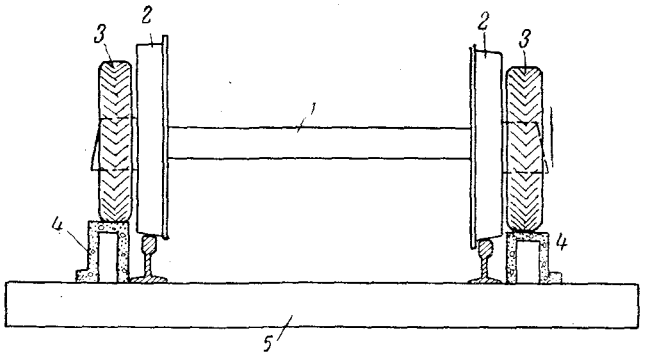


Рис. 1. Схема комбинированной колесной пары при совместном качении по рельсам пневматических и железнодорожных колес:

1 — ось; *2* — железнодорожные колеса; *3* — пневматические колеса; *4* — железобетонные дорожки; *5* — рельсовые пути

можно осуществить обычной заменой локомотивной тяги моторными вагонами. Однако при указанных величинах уклона потребное число моторных вагонов велико. Это усложняет эксплуатацию подвижного состава и увеличивает капитальные и эксплуатационные затраты. Например, по данным В. Е. Розенфельда, Е. В. Чеботарева и Б. Г. Каменецкого [1], экономическая целесообразность применения моторных вагонов ограничивается уклоном лишь в 63%.

Более целесообразны электровозы с новым комбинированным ходовым устройством, при котором вследствие увеличения кэффициента сцепления сила тяги по сцепному весу локомотива может быть увеличена примерно вдвое. Потребная установленная мощность тяговых дви-

гателей на этих электровозах, очевидно, должна быть соответственно увеличена.

Комбинированная колесная пара (рис. 1) состоит из оси, двух железнодорожных колес и двух пневматических колес, которые катятся по железобетонным дорожкам, уложенным на шпальном основании рельсовых путей. При движении по уклону основная часть веса электровоза приходится на пневматические колеса, так что железнодорожные колеса и рельсы служат в основном для направления движения.

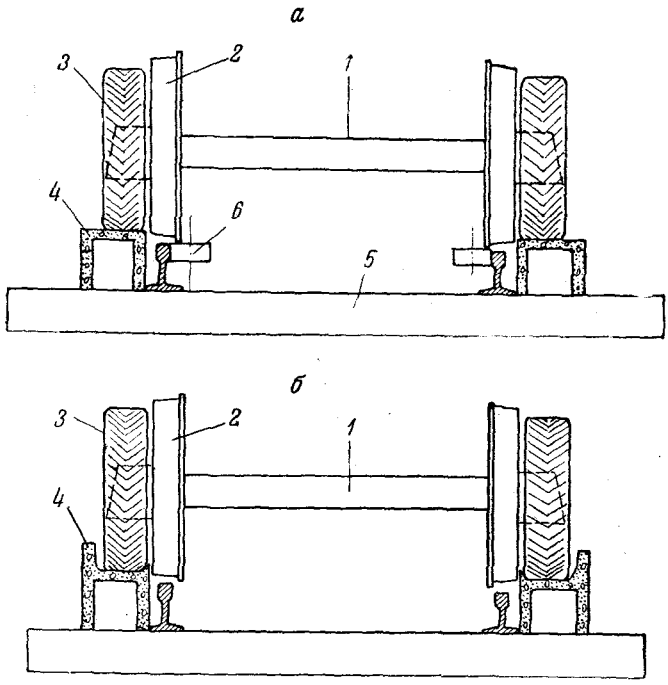


Рис. 2. Схема комбинированной колесной пары с роликами:
а — направляющими; *б* — желобчатыми; *1* — ось; *2* — железнодорожные колеса; *3* — пневматические колеса; *4* — железобетонные колеса; *5* — рельсовые пути; *6* — направляющие ролики

Ориентировочно сила тяги такого локомотива составит

$$F \approx \psi_п (P - \alpha) + \psi\alpha,$$

где P — сцепной вес электровоза;

$\psi_п$ и ψ — коэффициенты сцепления пневматических и железнодорожных колес;

α — часть веса электровоза, приходящаяся на железнодорожные колеса.

В зависимости от износа поверхностей катания величина $\psi_п$ колеблется в некоторых пределах. Рабочая поверхность дорожек расположена несколько выше уровня рельсов. На горизонтальных участках карьерных путей железобетонных дорожек нет и комбинированная колесная пара электровоза катится по рельсам. Колесные пары вагонов имеют обычную конструкцию и катятся по рельсам как на наклонных, так и на горизонтальных путях.

На рис. 2 представлены схемы комбинированных колесных пар. При движении по уклону эти колеса катятся только по железобетонным

дорожкам и весь вес электровоза приходится на пневматические колеса. Чтобы колесные пары двигались строго по определенному направлению, на углах тележки могут быть установлены направляющие горизонтальные ролики, катящиеся по боковым поверхностям рельсов (рис. 2, *а*), либо железобетонные дорожки должны иметь желобчатую форму и гладкую поверхность боковых стенок для препятствия выползанию колес из желоба (рис. 2, *б*).

Направляющие ролики при движении электровоза по рельсам автоматически поднимаются вверх под действием пружины, а в момент начала движения на пневматических колесах (уклоны) опускаются под действием сжатого воздуха.

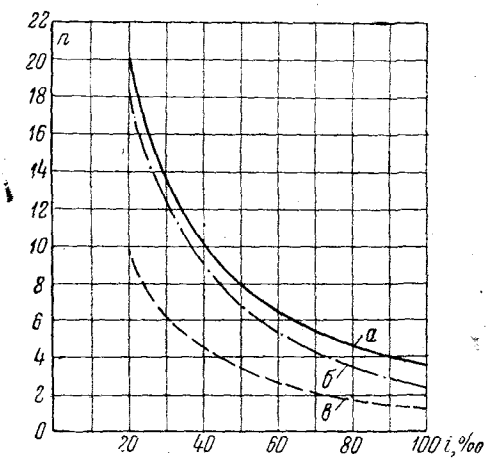


Рис. 3. Зависимость числа вагонов в поезде от величины уклона:

а — локомотив с комбинированным ходовым устройством; *б* — два локомотива обычного типа; *в* — локомотив обычного типа

Поскольку в схемах, приведенных на рис. 2, при движении по уклону железнодорожные колеса не касаются рельсов, необходим дополнительный токосъемник для рельсопровода. В схеме рис. 2, *а* эту функцию выполняют направляющие ролики. Несмотря на некоторые усложнения, конструктивные схемы, приведенные на рис. 2, более целесообразны, так как величина коэффициента сцепления у них выше и постоянна.

О технических преимуществах локомотивов с комбинированным ходовым устройством свидетельствует рис. 3.

Число вагонов в поезде подсчитано для электровоза с комбинированным ходовым устройством

$$n = \frac{1000P\psi_{п} - P(w'_{о.\,п} + i)}{q_{бр}(w_{о}'' + i)}$$

и обычной конструкции

$$n = \frac{N_{э}1000P\psi - N_{э}P(w_{о}' + i)}{q_{бр}(w_{о}'' + i)},$$

где $w'_{о.\,п}$ и $w'_{о}$ — удельное основное сопротивление движению соответственно для электровозов на пневматических и железнодорожных колесах, *кг/т*;

$w_{о}''$ — удельное основное сопротивление движению вагонов, *кг/т*;

i — уклон, %;

$q_{бр}$ — вес вагона брутто, *т*;

$N_{э}$ — число электровозов.

Комбинированное ходовое устройство может с успехом быть использовано и для моторных вагонов. В иной конструктивной схеме оно уже применено в поездах метро [2] в основном для обеспечения бесшумности и плавности хода подвижного состава.

Выводы

1. При использовании комбинированного ходового устройства для локомотивов коэффициент сцепления ведущих колес с поверхностью

катания увеличивается примерно в два раза. Более точные значения его и технические параметры комбинированных колесных пар можно установить после проведения специальных экспериментов.

2. При локомотивах с комбинированным ходовым устройством возможно трассирование капитальных траншей с уклонами до 70—90%. По предварительным расчетам для этих величин уклонов при одиночной тяге электровозами с комбинированным ходовым устройством сцепным весом 100—150 *т* полезный вес поезда может быть от 250—200 до 400—300 *т* при вагонах существующей конструкции (см. рис. 3).

3. В отличие от обычных типов электровозов, полезный вес поезда для локомотивов с комбинированным ходовым устройством при уклонах 75—90% увеличивается в 2,2—2,7 раза, а коэффициент тары снижается в 1,6—1,8 раза.

4. При применении комбинированного ходового устройства по существу может быть построен новый тип карьерного подвижного состава, сочетающий в себе основные достоинства автомобильного и рельсового транспорта — возможность преодоления больших уклонов и экономичность при средней и большой призводительности карьера и значительной длине откатки.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Розенфельд В. Е., Чеботарев Е. В., Каменецкий Б. Г. К вопросу о рациональных параметрах электрифицированного транспорта на разрезах. «Уголь», 1955, № 3.

2. Industrie Française, 1956, v. XII.