

РАСШИРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ

В. А. ДОВГЯЛО, Д. И. БОЧКАРЕВ, В. Л. МОИСЕЕНКО
Белорусский государственный университет транспорта

С. И. НОВИКОВ

Департамент транспортного обеспечения Министерства обороны Республики Беларусь

Анализ эксплуатации железнодорожного подвижного состава, используемого для выполнения маневровых работ, показывает, что при их незначительных объемах, характерных для небольших станций и промышленных предприятий, применение локомотивов не всегда экономически эффективно. Кроме того, эксплуатация локомотивов связана со значительным расходом горюче-смазочных материалов, требует наличия депо, специального оборудования, а также персонала высокой квалификации.

Снижение затрат в данной области возможно посредством замены маневровых локомотивов локомотивами – энергонасыщенными транспортными средствами на комбинированном рельсо-пневмоколесном ходу. Данные машины представляют собой шасси грузового автомобиля, оборудованное механизмами комбинированного хода, включающими в себя дополнительные колесные пары с пружинными подвесками, служащие для удержания машины на рельсах, и устройства для перевода механизмов в рабочее положение. Тяговое и тормозное усилия при этом реализуются за счет сцепления ведущих пневматических колес с рельсами и зависят от сцепной силы тяжести, состояния рельсов и типа протектора. При движении по автомобильным дорогам дополнительные железнодорожные колесные пары поднимаются, не снижая характеристик базового шасси. Для выполнения маневровых и поездных работ локомотивы оснащают автосцепками и дополнительной пневмосистемой питания сжатым воздухом тормозов подвижного состава.

Более значительное повышение эффективности использования данной техники возможно посредством оснащения ее сменным рабочим оборудованием, позволяющим выполнять различные технологические операции как на железнодорожных путях, так и на автодорогах. Опыт разработки и проведенные испытания локомотивов на шасси МАЗ-630305 и МАЗ-630308 показывают, что значительное расширение их технологических возможностей реализуется при агрегатировании следующего оборудования: гидроманипулятора, снегоочистителя плужного или роторного типа, кузова-фургона для размещения ремонтно-восстановительного и аварийно-спасательного оборудования. Одновременно с этим замена стандартного захвата гидроманипулятора на двухчелюстной грейфер, щетку, агрегат для одиночной замены шпал или буровое оборудование позволяет рассматривать данную энергонасыщенную машину как альтернативу многочисленной дорожно-строительной и путевой технике, которая вследствие своей узкой специализации часто используется недостаточно эффективно.

Таким образом, установка сменного оборудования различного назначения позволит использовать транспортные средства на комбинированном ходу не только для грузоперевозок, поездных и маневровых работ, но и для круглогодичного содержания автомобильных дорог, выполнения погрузочно-разгрузочных работ, благоустройства территорий, обслуживания мостовых и тоннельных сооружений как на автомобильных, так и железнодорожных коммуникациях, а также ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного характера.

УДК 656.223

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ

В. А. ДОВГЯЛО, В. А. ТАШБАЕВ, Ю. А. ШЕБЗУХОВ
Белорусский государственный университет транспорта

Одним из актуальных направлений развития путевой техники является создание машин на комбинированном ходу. Такой подвижной состав обеспечивает высокую производительность и универсальность в эксплуатации, поскольку приспособлен к использованию различного навесного оборудования и может быстро

заходить на путь и сходить с него в любом месте, где имеется доступ, благодаря чему не создает препятствий движению поездов.

В вооруженных силах, службах ликвидации чрезвычайных ситуаций и железнодорожных предприятиях европейских стран в качестве базы для машин на комбинированном ходу служат грузовые автомобили типа Unimog компании Mercedes-Benz.

Современные требования к мобильности, многофункциональности и эффективности техники путевого хозяйства и дорожно-строительного комплекса выдвигают задачи по созданию машин, предназначенных для использования в качестве мобильного энергонасыщенного носителя оборудования по содержанию и ремонту железнодорожных путей и автомобильных дорог. Решение данных задач возможно посредством разработки навесного оборудования комбинированного хода, а также агрегатирования с пневмоколесным энергонасыщенным транспортным средством блоков рихтовки пути, перегонки шпал по меткам и разгонки стыковых зазоров, одиночной замены шпал плужного или роторного снегоочистителя, автосцепных устройств, дополнительной пневмосистемы питания тормозных механизмов подвижного состава, системы автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН) или комплексным локомотивным устройством безопасности (КЛУБ).

Оборудование комбинированного хода по конструктивному исполнению можно классифицировать на две группы: направляющий комбиход и приводной (ведущий).

В первом случае навесное оборудование комбинированного хода может устанавливаться на серийные автомобили, тракторы и специальные шасси для обеспечения их движения по рельсовому пути колеи 1520 и 1435 мм без снятия пневмоколес. Конструкция навесного оборудования позволяет монтировать его в полевых условиях, устанавливать пневмоколесное транспортное средство на рельсовый путь (на переездах и в нулевых местах), а также переводить его с одной колеи на другую. Установка навесного оборудования не снижает скорости движения транспортных средств по автодорогам, однако их возможности на бездорожье при этом несколько уменьшаются вследствие незначительного ухудшения геометрической проходимости.

Тяговое усилие пневмоколесные транспортные средства на комбинированном ходу развивают за счет сцепления ведущих пневматических колес с рельсами. Величина тягового усилия зависит от сцепного веса, т. е. от веса, приходящегося на ведущие колеса, состояния рельсов (сухие или мокрые) и загрязнения протектора пневмоколес. Степень влияния состояния рельсов и протектора пневмоколес определяется коэффициентом сцепления, который для пары пневматическое колесо – рельс выше, чем для пары металлическое колесо – рельс (0,22–0,24), и составляет 0,68–0,85 – для сухих и 0,35–0,45 – для мокрых рельсов. При движении по рельсовому пути ведущими и тормозными являются задние колеса. Направляющие катки удерживают транспортное средство на рельсах и частично воспринимают на себя нагрузку от его веса. Передние колеса транспортного средства полностью вывешиваются на 50–60 мм выше уровня головки рельсов. Направляющие катки соединяются с рамой транспортного средства с помощью подвесок пружинного типа. Подвеска задних направляющих катков установлена позади заднего моста.

Для перевода комбинированного железнодорожного хода из транспортного положения в рабочее применяются различные приводы (механический, электрический, гидравлический, комбинированный). В большинстве конструкций применяется механический привод механизмов перевода оборудования комбинированного хода из транспортного положения в рабочее для установки автомобиля на рельсы. В частности, для подъема и опускания колесных пар применяются червячные редукторы и механические лебедки. Достоинствами механического привода являются простота конструкции, изготовления и эксплуатации, а также независимость от источников энергии. Однако он не обеспечивает высоких усилий и скоростей приводимых механизмов при ограниченности передаточного отношения. Комбинация механического привода с электроприводом повышает быстродействие, надежность, удельную мощность, увеличивает пусковой момент и обеспечивает возможность работы в широком диапазоне температур. Вместе с тем электропривод требует наличия генератора и дополнительных устройств, защищающих электродвигатель от перегрузки при остановке ротора.

Использование гидропривода позволяет реализовать плавность и равномерность движения механизмов, бесступенчатого регулирования их скоростей в широком диапазоне, а также легкость реверсирования, имеет малый вес и габаритные размеры, обеспечивает высокий КПД. Однако работоспособность гидропривода зависит от качества и утечек рабочей жидкости.

Пневмопривод отличается быстродействием, простотой конструкции, надежностью работы и легкостью управления. Однако имеет низкую удельную мощность и жесткость.

В составе пневмоколесных машин для перевода комбинированного хода из транспортного положения в рабочее и обратно наиболее эффективным является гидромеханический привод. Привод осуществляется при помощи гидромотора и червячного редуктора, образованного червяком и гайкой, имеющей шарнирное соединение пружиной со стойкой. В транспортном положении стойка вместе с колесом находится в горизонтальном положении. При установке транспортного средства на рельсы механизм комбинированного хода переводят в рабочее (вертикальное) положение.

Данная конструкция обеспечивает высокую надежность, поскольку состоит из двух независимых приводов – гидравлического и механического (который можно приводить вручную в случае отказа гидросистемы).