

Для защиты узла трения с роликоподшипниками от попадания внутрь абразивных частиц почвы в конструкции применены следующие детали: войлочная прокладка 2, манжета 10 и две крышки 5 и 10. Соединение вала 1 и корпуса 4 выполнено по лабиринтной схеме. Узел полностью заполняется смазкой, и дополнительно требуется ежесменное её добавление. Эти меры позволяют обеспечить безотказную обработку площадей не более 1500 га. В случае недостатка или отсутствия смазки внутри узла, его ресурс не превышает 300-400 га, так как все подшипники выходят из строя в результате попадания абразива и разрушения сепаратора. Это приводит к заклиниванию подшипникового узла, который в дальнейшем восстановлению не подлежит.

Узел трения ступиц с ПСС работает на самосмазке, и в течение всего периода работы дополнительная смазка не производилась. Ступицы при осмотре оставались работоспособными при обработке более 6000 га.

Для практической апробации ПСС было восстановлено и передано для полевых испытаний 8 ступиц с ПСС-7508 и ПСС-7509. За период 2013–2015 гг. ступицы имели наработку более 7200 га. Средний ресурс базовых ступиц составил не более 1400 га, что в 5 раз меньше ресурса ступиц с ПСС.

Таким образом, применение ПСС в конструкции ступиц АДУ-6 АКД взамен импортных роликоподшипников 7508 и 7509 обеспечивает надежную и высокую работоспособность узла на самосмазке в абразивной среде при значительных динамических (радиальных и осевых) и ударных нагрузках. Они полностью взаимозаменяемы с подшипниками качения, при их установке упрощается конструкция узла (отпадает необходимость применения войлочного и манжетного уплотнений, крышки и смазочного ниппеля), не требуется дополнительная смазка узла.

Экономия материальных и трудовых ресурсов для одной ступицы в год составила 5,1 млн бел. руб. Потенциальная экономия на одном агрегате АДУ-6 АКД при условии оснащения всех 56 ступиц подшипниками ПСС может составить 285,6 млн бел. руб.

УДК 629.4.077-592.62-597.7

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ СОСТАВОВ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ И ЭЛЕКТРОВЗОВ СЕРИЙ БКГ-1 И ВЛ80-С

Э. И. ГАЛАЙ, П. К. РУДОВ, Е. Э. ГАЛАЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

На Белорусской железной дороге в настоящее время эксплуатируются 12 электровазов серии БКГ-1. Тормозная система этих электровазов имеет особенности, которые отличают ее от тормозных систем ранее эксплуатируемого на Белорусской железной дороге тягового подвижного состава. В частности, как показали исследования, проходимость воздуха через модуль *VP-Compact* (блок электропневматических приборов дистанционного крана машиниста) на электровазе БКГ-1 с учетом объема резервуаров в 1,85 раза превышает проходимость воздуха через кран машиниста № 395 на электровазе ВЛ-80С при II положении и в 2 раза превышает проходимость воздуха через блокировочное устройство при I положении. Кроме того, при экстренном торможении разрядка тормозной магистрали на электровазе БКГ-1 происходит тремя путями: через модуль *VP-Compact*, блок экстренного торможения и пневматический клапан экстренного торможения. В результате осуществляется более интенсивное снижение давления в тормозной магистрали. Эти особенности оказывают влияние на взаимодействие тормозных систем вагонов и электроваза в поезде.

Стационарные исследования режимов торможения и отпуска в грузовых поездах различной длины при управлении тормозами с электроваза БКГ-1 и ВЛ-80С были проведены на станции Барановичи-Центральные. Для испытаний были сформированы два состава. Один состав состоял из 70 груженых вагонов, а другой – из 91 порожнего вагона. Испытания проходили в несколько этапов.

Сначала в голове опытного состава прицепляли электровоз БКГ-1, а в хвосте – электровоз ВЛ-80С, на котором был включен «КЛУБ-У» для записи изменения давления в тормозной магистрали. После проведения опытов состав разъединяли пополам и испытания повторяли в коротком составе. Затем электровозы меняли местами, и управление тормозами этих же составов осуществляли с электровоза ВЛ-80С. К тормозным цилиндрам вагонов равномерно по длине поезда подключали от 3 до 5 манометров.

Во время испытаний производили проверку целостности и проходимости тормозной магистрали, а также ее плотности, экстренные, полные служебные и ступенчатые торможения с последующим отпуском. При этом замерялись максимальное давление в тормозных цилиндрах, время их наполнения и время отпуска до давления 0,04 МПа.

Наличие записей кассет регистрации устройства «КЛУБ-У» в голове и хвосте поезда позволило провести анализ изменения давления в тормозной магистрали при выполнении различных операций с тормозами. По результатам экспериментов получены следующие результаты.

Установлено, что при экстренном торможении, выполняемом с электровоза БКГ-1, давление в тормозной магистрали в голове поезда снижается почти в два раза быстрее, чем при торможении с электровоза ВЛ-80С. В хвосте порожнего поезда длиной 364 оси средний темп падения давления на 0,15 МПа с момента начала торможения составляет 0,0052 МПа/с, что на 18 % больше, чем при управлении с электровоза ВЛ-80С.

Во время отпуска тормозов после экстренного торможения темп повышения давления в тормозной магистрали хвостового вагона при управлении тормозами с электровоза БКГ-1 выше, чем при управлении с электровоза ВЛ-80С. Это является следствием повышенной проходимости модуля *BP-Compact*. В частности, в хвостовой части поезда длиной 364 оси средний темп повышения давления в магистрали с 0,38 до 0,43 МПа при управлении тормозами с электровоза БКГ-1 составляет 0,00090 МПа/с, что на 47 % выше, чем при управлении с электровоза ВЛ-80С. Поэтому отпуск тормозов в хвосте поезда протекал быстрее на 27 с, когда управление производили с электровоза БКГ-1. Причем отпуск тормозов в хвостовой части заканчивался на 28 с раньше, чем в голове поезда. При управлении с электровоза ВЛ-80С отпуск в головной и хвостовой частях проходил за одно и то же время.

В коротком поезде длиной 184 оси, состоящем из порожних вагонов, отпуск тормоза хвостового 46-го вагона происходил на 36 с быстрее, когда управление осуществляли с электровоза ВЛ-80С. Можно предположить, что в этом случае давление в тормозной магистрали при питании сжатым воздухом от электровоза БКГ-1 повышается темпом, при котором происходит замедление отпуска в силу особенностей действия грузовых воздухораспределителей, установленных на равнинный режим. При этом время отпуска тормозов хвостового вагона в коротком поезде с электровозом БКГ-1 было на 47 с больше, а с электровозом ВЛ-80С – на 16 с меньше по сравнению с длинным поездом. Время отпуска тормозов головного вагона в коротком поезде было в обоих случаях больше.

После перевода крана машиниста в положение перекрыши без питания при нормальной плотности происходит резкое снижение давления в тормозной магистрали на величину 0,06–0,08 МПа в течение 4–5 секунд с дальнейшим существенным замедлением темпа разрядки. Быстрое первоначальное снижение давления в магистрали в первую очередь вызвано утечками воздуха из тормозной магистрали при прекращении ее питания, перетеканием воздуха из головной части поезда в хвостовую вследствие выравнивания давления по длине магистрали, а также срабатыванием воздухораспределителей на дополнительную разрядку. Поэтому для оценки состояния тормозной магистрали переводом крана машиниста в положение перекрыши без питания его нужно выдерживать в этом положении более 5 с. Если кран машиниста переведен из поездного положения в положение перекрыши без питания сразу после ликвидации сверхзарядки, срабатывание тормозов в поезде не происходит.

При проверке проходимости тормозной магистрали открытием концевого крана хвостового вагона на 8–10 с кратковременное снижение давления в тормозной магистрали электровоза БКГ-1 составляет 0,01–0,02 МПа, а электровоза ВЛ-80С – 0,02–0,03 МПа в зависимости от длины поезда, что также объясняется повышенной проходимостью модуля *BP-Compact*.