

где m – масса поршня и деталей тормозной рычажной передачи (ТРП); $ж_{пр}, P_{пр}$ – жесткость и усилие предварительного сжатия возвращающей пружины; $P_{трп}$ – сила упругих деформаций элементов ТРП, приведенная к поршню; $S_{тр}$ – сила трения поршня.

Скорость и время перемещения поршня можно определить, интегрируя и решая совместно уравнения (2) и (3). В зависимости от варианта истечения воздуха из РР при расчетах следует учитывать изменение давления и температуры в нем или же принять их постоянными.

Таким образом, в общем виде динамика силового привода электропневматического тормоза в I и II периодах может быть представлена следующей системой уравнений в конечно-разностной форме для шага интегрирования Δt :

$$\Delta Q_{pi} = (G_{pki} + G_{ш}) \Delta t;$$

$$G_i = 0,0404 \mu p_{p(i-1)} T_{p(i-1)}^{-0,5}, \text{ при } \beta_i = \frac{P_{i-1}}{P_{p(i-1)}} \leq 0,528;$$

$$G_i = 0,1562 \mu T_{p(i-1)}^{-0,5} (\beta_i^{1,43} - \beta_i^{1,71})^{0,5} \text{ при } \beta_i \geq 0,528.$$

При изотермическом процессе $k = 1, T_p = \text{const}$.

$$\text{При адиабатическом процессе } k = 1,403, T_{pi} = T_{p(i-1)} \left(\frac{P_i}{P_{i-1}} \right)^{\frac{k-1}{k}} = T_{p(i-1)} \left(\frac{P_i}{P_{i-1}} \right)^{0,287}.$$

$$P_{pki} = P_{pk(i-1)} + \Delta P_{pki}; P_{ш} = P_{ш(i-1)} + \Delta P_{ш}.$$

Система конечно-разностных уравнений (4) интегрируется при следующих начальных условиях:

$$p_{pk}(0) = p_a; p_{ш}(0) = p_a; l_{ш}(0) = l'_{ш0}; p_p(0) = p_p; T_p(0) = T_a,$$

где T_a – температура окружающей среды; p_a – атмосферное давление.

УДК 629.4.077-592

✓ МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВСТРИЙСКИХ ПУТЕВЫХ МАШИН

Э. И. ГАЛАЙ, В. И. КОНОВАЛОВ, П. К. РУДОВ

Белорусский государственный университет транспорта

На Белорусской железной дороге с 1994 года эксплуатируются 10 австрийских путевых машин (6 наименований) фирмы «Плассер Тойрер», на которых установлено тормозное оборудование системы «Кнорр–Бремзе».

Организация технического обслуживания и ремонта тормозных приборов западноевропейского типа требует значительных валютных затрат на закупку оборудования для ремонта, запасных частей и комплектующих изделий, а также технической документации. Для сравнения стоимость применяемого на грузовых вагонах и локомотивах воздухораспределителя усл. №483 составляет 188 долларов США, тормозного цилиндра усл. №507Б – 69 долларов США, в то время как стоимость воздухораспределителя и тормозного цилиндра фирмы «Кнорр – Бремзе», соответственно, 3997 и 3696 долларов США.

Из-за малочисленности парка данных путевых машин на Белорусской железной дороге оснастка и оборудование по ремонту тормозов будет использоваться неэффективно, кроме того обслуживание тормозных систем западноевропейского производства создает серьезные трудности для осмотровиков вагонов и ремонтного персонала. Установленное тормозное оборудование фирмы «Кнорр–Бремзе» также не позволяет оснащать путевые машины системой безопасности движения КЛУБ-УП.

Одним из путей решения перечисленных проблем является замена тормозного оборудования западноевропейского типа на тормоза, применяемые на Белорусской железной дороге.

В первую очередь, планируется перевод на тормоза с воздухораспределителем усл. №483 путевых щебнеочистительных машин RM-80, которые оборудованы неавтоматическим и автоматическим воздушными тормозами. Тип тормоза – колодочный с односторонним нажатием колодки на колесо.

Неавтоматический прямодействующий тормоз используется в качестве вспомогательного при маневровых работах, для остановки с небольшим прицепным грузом и для регулирования скорости.

Максимальная скорость движения путевой машины, при включении в состав поезда – до 100 км/ч, при движении своим ходом – 80 км/ч.

При модернизации тормозной системы путевой машины предусматривается изменение схемы размещения и подключения тормозных приборов, а также замена:

- приборов управления тормозами (устанавливаются: кран машиниста усл. №394, кран вспомогательного тормоза усл. №172, переключательный клапан);
- приборов торможения (устанавливаются: воздухораспределитель усл. №483, тормозной цилиндр усл. №507Б, разобщительные краны);
- арматуры (концевые краны, соединительные рукава).

Следует отметить, что в отличие от воздухораспределителей типа КЕ, применяемых в системе «Кнорр–Бремзе» и обладающих только ступенчатым отпуском, воздухораспределитель усл. №483 обладает режимами ступенчатого и бесступенчатого отпуска, что облегчает использование тормозного оборудования при путеремонтных работах.

Модернизация тормозных систем путевых машин позволит отказаться от закупки дорогостоящего оборудования, запасных частей и комплектующих изделий, а также производить ремонт и техобслуживание в вагонных депо Белорусской железной дороги. Появляется возможность оснащения путевых машин системой безопасности движения КЛУБ-УП.

УДК 629.4.077-592.59

ВОССТАНОВЛЕНИЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ В АЛЮМИНИЕВЫХ КОРПУСАХ

Э. И. ГАЛАЙ, П. К. РУДОВ

Белорусский государственный университет транспорта

И. С. БЫЧЕК, Н. Н. ХВАЛЕЙ, А. П. СОЙКЕЛЬ

Белорусская железная дорога

ОАО «Трансмаш» выпускает магистральные части воздухораспределителей усл. № 483 в алюминиевых и чугунных корпусах. Достоинством магистральных частей в алюминиевых корпусах является значительно меньшая масса. В связи с хищениями изделий из цветных металлов, в том числе и корпусов магистральных частей из алюминиевых сплавов, с целью их сдачи в металлолом Белорусской ж.д. принято решение о закупке новых магистральных частей только в чугунных корпусах. Однако часть вагонного парка на Белорусской ж.д. в настоящее время оборудована магистральными частями из алюминиевых сплавов. Такие магистральные части обладают низкой работоспособностью. В частности, при смене магистральных частей происходит излом ушков крепежных отверстий. Во время эксплуатации зеркала привалочных фланцев, взаимодействующие с чугунными двухкамерными резервуарами, из-за химической несовместимости материалов подвергаются коррозии. В результате на них появляются глубокие раковины, через которые происходят утечки воздуха, и нарушается нормальная работа воздухораспределителей. Такие магистральные части бракуются. В вагонном депо Барановичи предложен способ восстановления работоспособности прокорродированных корпусов магистральных частей из алюминиевых сплавов путем обточки привалочного фланца на глубину 0,5 – 2 мм. Коррозионные раковины при этом удаляются полностью или частично, и срок службы магистральных частей увеличивается. Это является существенным подспорьем при нехватке запасных магистральных частей. Однако при восстановлении корпусов механической обточкой необходимо соблюдение ряда условий.

На привалочном фланце магистральной части имеются углубления диаметром 12 и 15 мм. В углублениях расположены канал дополнительной разрядки под углом 28° к плоскости фланца, канал