

УДК 629.4.027.52

КОНСТРУКЦИЯ ПРИВОДА КОЛЕСНОЙ ПАРЫ С РЕГУЛИРУЕМОЙ ШИРИНОЙ КОЛЕИ

VARIABLE GAUGE WHEELSET DRIVE DESIGN

Мамонов Л. С., Дзёма А. А., магистр техн. наук, ст. преп.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

L. Mamonau,

A. Dzioma, Senior Lecturer, Master of Technical Sciences,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Разработана конструкция привода для колесной пары, оснащенной системой автоматического изменения ширины колеи DBAG/Rafil Type V, SUW2000 или KGCW-85.

A drive design for a wheelset equipped with an automatic track gauge changeover systems DBAG/Rafil Type V, SUW2000 or KGCW-85 is developed.

Ключевые слова: раздвижная колесная пара, колесная пара с регулируемой шириной колеи, система автоматического изменения ширины колеи, привод колесной пары, клин-пакетная муфта.

Keywords: shifting wheelset, variable gauge wheelset, automatic track gauge changeover system, wheelset drive, wedge-packet coupling.

ВВЕДЕНИЕ

Среди существующих систем автоматического изменения ширины колеи можно выделить две категории: в которых процесс изменения ширины колеи осуществляется при разгруженных от веса вагона колеса и в которых – при неразгруженных.

В первом случае, к которому относятся испанские системы Talgo, CAF-Brava [1], японская RTRI [2] и другие, колесные пары, как правило, разрабатывались в первую очередь для пассажирских поездов и характеризуются относительно невысокой грузоподъемностью, при этом с возможностью применения для ведущих осей и, соответственно, использования на моторвагонном подвижном составе.

Во втором случае, который преимущественно представлен немецкой системой DBAG/Rafil Type V и ее модификациями – польской SUW2000 и южнокорейской KGCW-85 [3], колесные пары разрабатывались наоборот в первую очередь для грузовых вагонов, ввиду чего пока еще не адаптирована их конструкция для ведущих осей и на стыковочных пунктах разрыва колеи происходит смена локомотива. И если для грузовых поездов это приемлемо, то для пассажирских поездов, в связи с распространением данных систем и на них, имеет смысл использование моторвагонных подвижных составов, для чего необходимо адаптировать конструкцию подвижных колесных пар второй группы систем к ведущим осям.

Кроме того, вышеперечисленные системы второй группы являются взаимозаменяемыми, то есть при различных механизмах блокировки колес (рисунок 1) они сохраняют общий принцип изменения ширины колеи, и для каждой системы подходит одно и то же переводное устройство, что ввиду наличия большого разнообразия систем является важным фактором, облегчающим их эксплуатацию на стыковочных пунктах.

Поэтому в данной работе описан разработанный привод от электродвигателя колесной пары, оснащенной не конкретной системой, а подходящей для группы унифицированных систем автоматического изменения ширины колеи.

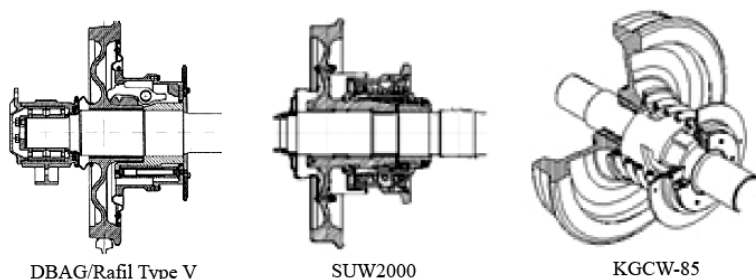


Рисунок 1 – Механизмы блокировки колес систем автоматического изменения ширины колеи [3]

КОНСТРУКЦИЯ ПРИВОДА

Основной проблемой конструирования трансмиссии для таких колесных пар является малое габаритное пространство для размещения редуктора, ввиду наличия механизмов блокировки на оси

между колесами. Кроме того, механизмы блокировки утяжеляют колесную пару (примерно до 1,8 т [3]) и дополнительная нагрузка от осевого редуктора будет способствовать снижению долговечности колесной пары и редуктора в том числе. Поэтому применение классических схем привода является невозможным.

Во избежание дополнительного нагружения колесной пары возникает необходимость опорно-рамного подвешивания электродвигателя и редуктора, выходной вал которого является полым и концентричным оси колесной пары. При такой схеме для передачи крутящего момента от редуктора к оси наибольшее распространение получили кольцевые клин-пакетные муфты, обеспечивающие компенсацию смещений и значительное гашение динамических нагрузок, в том числе ударных, передающихся от оси, за счет резинометаллических пакетов.

В разработанной конструкции привода (рисунок 2) для обеспечения компактности кольцевой клин-пакетной муфты, ее вторая звезда заменена на зубчатую муфту с бочкообразным зубом, втулкой которой является карданный полый вал, закрепленный через клиновые пакеты со звездой, напрессованной на ось колесной пары, а обоймой – полый вал редуктора, на который напрессовано зубчатое коническое колесо, входящее в зацепление с валом-шестерней, передающей через мембранную муфту крутящий момент от электродвигателя.

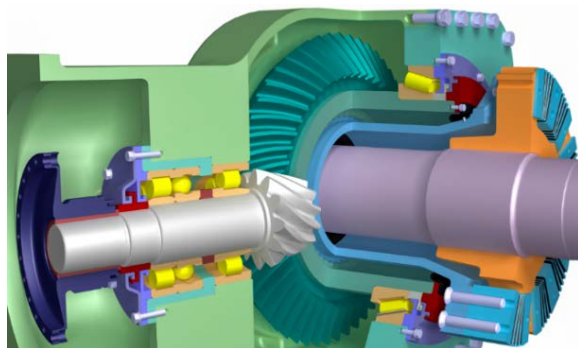


Рисунок 2 – 3D-модель редуктора колесной пары в разрезе

Применение угла конической передачи менее 90 градусов позволяет разместить два электродвигателя внутри габаритов тележки.

За смещение, блокировку колес и передачу на них крутящего момента от оси отвечают блокировочные механизмы в рамках существующих упомянутых систем изменения ширины колеи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная конструкция привода колесной пары позволяет применять системы автоматического изменения ширины колеи, такие как DBAG/Rafil Type V, SUW2000, KGCW-85, не только для вагонных тележек, но и для моторных, что открывает возможность создания электропоезда, оснащенного упомянутыми системами.

ЛИТЕРАТУРА

1. García-Álvarez, A. Automatic track gauge changeover for trains in Spain / A. García-Álvarez. – 4th ed. – Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2010. – 108 p.
2. Developing a Gauge-Changing EMU / K. Oda [and oth.] // QR of RTRI. – 2003. – Vol. 44, No. 3. – P. 99–102.
3. Effectiveness Evaluation of the Bogie Exchange and the Automatic Variable Gauge System using LCC Analysis / Kwang-Woo Chung [and oth.] // Journal of the Korean Society for Railway. – 2012. Vol. 15, No. 4. – P. 334–342.

Представлено 14.04.2022