

РАБОТЫ ПО РАЗРАБОТКЕ РАЗДВИЖНОЙ КОЛЁСНОЙ ПАРЫ ДЛЯ ТРАНСКОЛЕЙНОГО ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Р. И. ЧЕРНИН, П. А. ДАШУК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

А. В. АВХАЧЕВ

Могилёвское отделение Белорусской железной дороги

Историческое развитие железнодорожного транспорта привело к тому что в XXI веке в Европе (континентальной ее части) существуют три различные магистральные ширины колеи: так называемые Европейская 1435 мм, Русская – 1520 (1524) мм и Иберийская – 1668 мм. На сегодня железнодорожный транспорт перестал решать лишь особые (локальные) задачи каждой из стран в отдельности, а вышел на новый уровень, приобрел новое значение в международных экономических связях. И поэтому вопросы минимизации времени прохождения «границ» колеи являлись и являются актуальными (технологии перехода вагонов с одной ширины колеи на другую начали разрабатываться уже в конце XIX – начале XX в.).

Можно выделить три варианта реализации технологии перехода вагонов с одной ширины колеи (процесс смены колеи): перегрузки-пересадки грузов и пассажиров, перестановки тележек или колёсных пар в тележках, а также изменение ширины колеи колёсных пар.

Перегрузка является самым старым из используемых способов смены ширины рельсовой колеи для перемещения грузов и пассажиров. Так, еще на пограничных станциях между царской Россией (затем СССР) и Европой происходила перегрузка грузов и пересадка пассажиров, что увеличивало время пребывания составов в пути и требовало дополнительных материальных затрат. Следует отметить, что практически все перегрузочные работы являются трудоемкими, а для некоторых видов грузов (например, опасных) они нежелательны либо принципиально невозможны. Более прогрессивным способом перехода стыков является перегрузка укрупненных грузовых единиц: контейнеров, контрейлеров и т. п. Но в целом перевалка грузов остается менее продуктивной технологией по сравнению с перестановкой вагонов на тележки под другую колею.

Вторым вариантом реализации технологии смены ширины колеи является перестановка на специализированных пунктах перестановки тележек в грузовых и пассажирских вагонах, но данная технология и ее разновидности также являются ресурсозатратными, хотя и в значительно меньшей степени, чем первый вариант реализации технологии смены колеи.

Наиболее эффективным способом преодоления железнодорожным подвижным составом системных стыков рельсовой колеи является применение раздвижных колёсных пар.

В настоящее время в мировой практике используются различные варианты конструкций раздвижных колёсных пар. Это обстоятельство указывает на то, что на современном этапе развития мировой экономики и международных торговых связей данное направление достаточно актуально. С учётом того, что Белорусская железная дорога находится на транспортном общеевропейском коридоре № 2, разработка собственной конструкции раздвижной колёсной пары позволит повысить её конкурентоспособность как перевозчика.

Обзор существующих вариантов конструкций раздвижных колёсных пар с информацией об особенностях их конструкций, опыта эксплуатации, приведен в работе [1]. По результатам выполненного обзора для дальнейшей разработки выбрана конструкция [2], отличительной особенностью которой является использование для изменения ширины колеи тангенциально-осевого замка (рисунок 1).

По результатам прочностных исследований выбранной конструкции раздвижной колёсной пары, приведенных в [3], было установлено, что максимальные напряжения в элементах составляют 350 МПа. Эти напряжения меньше предела текучести, а значит, можно считать, что прочность конструкции обеспечивается и есть резервы для снижения ее массы, а так как колесная пара является неподдресоренной массой, ее следует всемерно снижать для уменьшения динамического воздействия на железнодорожный путь.

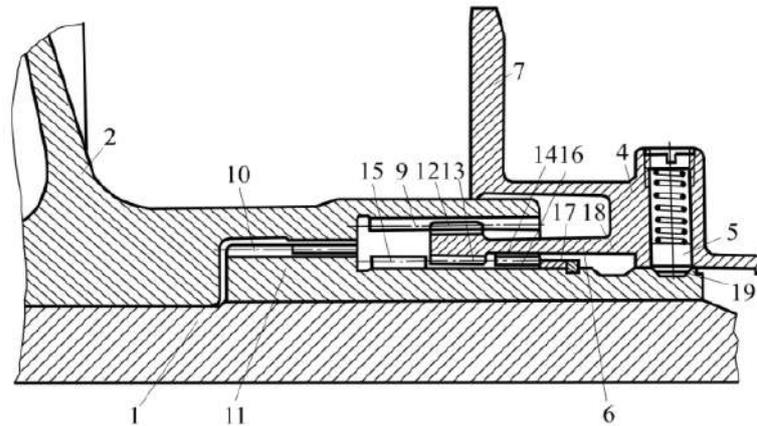


Рисунок 1 – Тангенциально-осевой замок [2]:

1 – ось колёсной пары; 2 – колесо с удлиненной ступицей; 3, 4 – фиксирующее устройство; 5 – подпружиненные сухари; 6 – расположенный концентрично оси стакан; 7 – цилиндрический фланец; 8, 10 – косозубые венцы; 9 – прямозубый венец; 11 – втулка; 12, 13, 14, 15, 16 – зубчатые венцы; 17 – упорное кольцо; 18, 19 – выемки.

На рисунке 2 приведены результаты расчётов конечно-элементной модели тангенциально-осевого замка по составляющим её элементам [3].

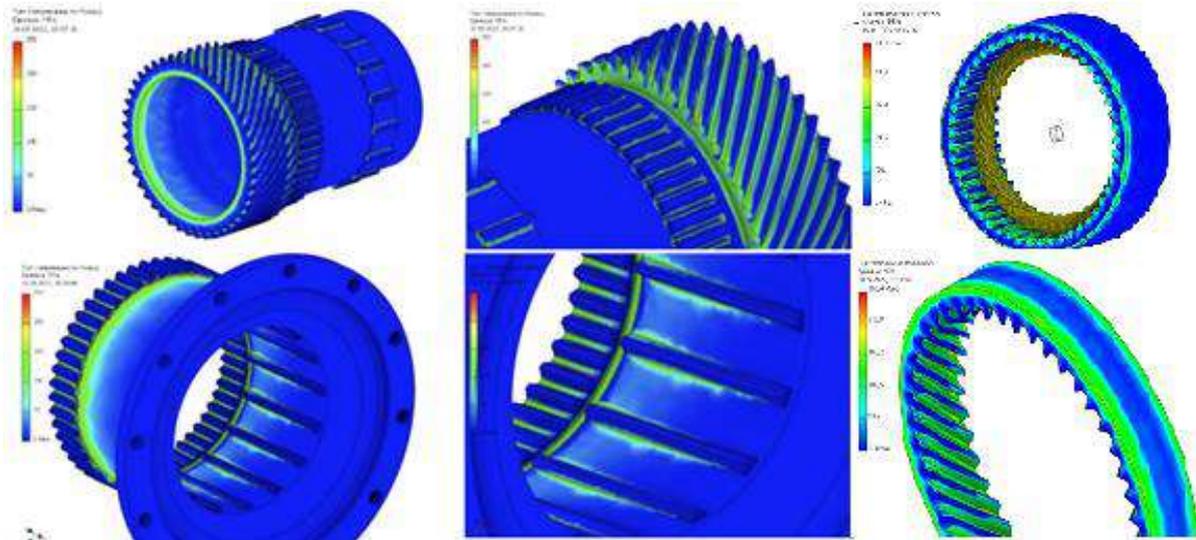


Рисунок 2 – Результаты расчёта элементов тангенциально-осевого замка [3]

Были выполнены работы по оптимизации конструкции рассматриваемого тангенциально-осевого замка и получен оптимизированный вариант для дальнейших расчётов по определению прочности конструкции замка в динамике для установления оптимальной скорости перевода, при которой будет обеспечиваться безопасность движения. Также важными являются исследования по влиянию смены ширины колеи колёсной пары на прочность напрессовки колеса на ось.

Список литературы

1 Технические решения по трансколейному движению железнодорожного подвижного состава за счёт изменения межколейного расстояния его ходовых частей / В. Я. Негрей [и др.] // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2022. – № 2 (45). – С. 58–63.

2 А.С. 479667 СССР, МКИ В 60b 19/04 В 61f 7/00. Раздвижная колёсная пара / А. Ф. Андреев, В. В. Новиков, А. А. Кривидкий, В. И. Зайка, Н. И. Мартьянов, И. В. Наумов. – № 1865547/27-11; заявл. 03.01.73; опубл. 05.08.75 ; приоритет 14.11.75.

3 **Чернин, Р. И.** Расчёт на статическую прочность тангенциально-осевого замка колёсной пары с изменяемой шириной колеи 1520/1435 мм / Р. И. Чернин, П. А. Дашук, А. В. Авхачев // Современные проблемы машиноведения : сб. науч. тр. В 2 ч. Ч. 1 ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 148–152.