

## 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.

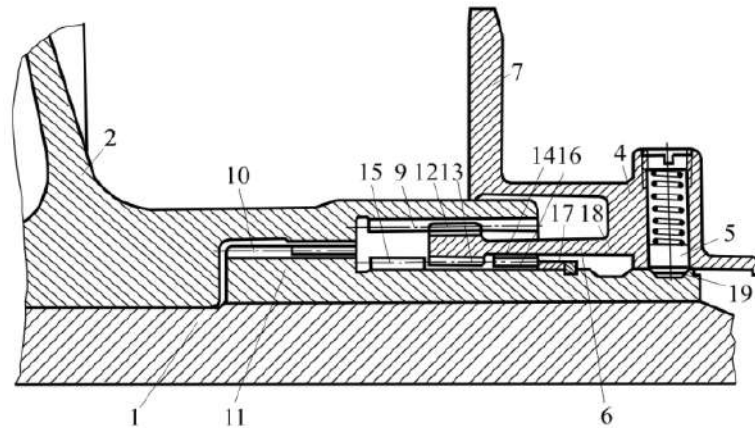


Рисунок 1 – Тангенциально-осевой замок [2]:

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].

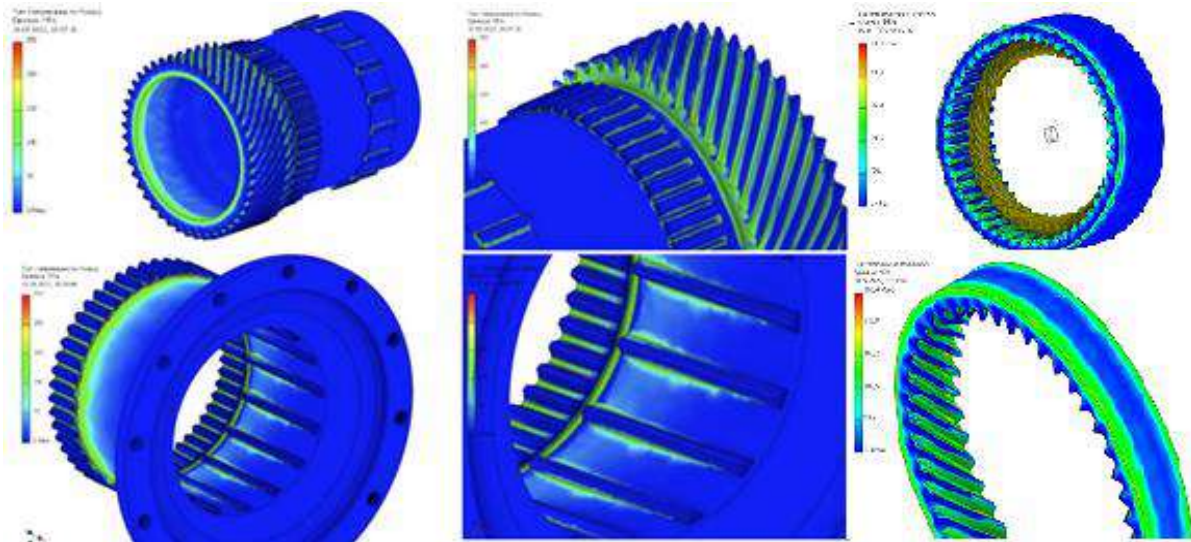


Рисунок 2 – Результаты расчёта элементов тангенциально-осевого замка [3]

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.