

КООПТУУ ЖҮКТӨРДҮ ТАШУУ ҮЧҮН ВАГОНДОРДУН ДИНАМИКАЛЫК МҮНӨЗДӨМӨЛӨРҮН ЖАКШЫРТУУ ҮЧҮН КОНСТРУКЦИЯЛЫК ЧЕЧИМДЕРДИ ИШТЕП ЧЫГУУ

Аскар кызы Н., Болотбек Т., Осмонканов Н.А., Джуматов Б.А.

И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Макалада бир нече багытта вагондордун айлануу түйүнүнүн конструкциясын өркүндөтүү көрсөтүлгөн.

Түйүндүү сөздөр: вагондор, жылдыруу, подшипник, кыймылдуу курам, рама.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВАГОНОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Аскар кызы Н., Болотбек Т., Осмонканов Н.А., Джуматов Б.А.

КГТУ им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. В статье показаны совершенствование конструкции шкворневого узла вагонов в нескольких направлениях.

Ключевые слова: вагон, скользун, подпятник, подвижной состав, рама.

DEVELOPMENT OF DESIGN SOLUTIONS TO IMPROVE THE DYNAMIC CHARACTERISTICS OF WAGONS FOR THE TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS

Askar kzy N., Bolotbek T., Osmonkanov N.A., Dzhumatov B.A.

Kyrgyz State Technical University n. a. I. Razzakov Bishkek, Kyrgyz Republic

Annotation: The article shows the improvement of the design of the pin assembly of cars in several directions.

Keywords: carriage, slider, thrust bearing, rolling stock, frame.

Совершенствование конструкции шкворневого узла вагонов может осуществляться в нескольких направлениях. Первое направление нацелено на увеличение межремонтных пробегов ходовых частей, т.е. на снижение износов в данном узле. Реализовать его можно, используя сменные противоизносные элементы, такие как прокладка в подпятник, полукольца в подпятник, сменные колпаки скользунов. Другим способом снижения износов в узле пятник-подпятник является изменение их формы, т.е. переход на сферические пятник и подпятник, что реализовано на железных дорогах стран Европы. В данном случае полностью устраняется кромочное опирание пятника на подпятник. Однако следует отметить, что при этом существенно перераспределяются вертикальные нагрузки, действующие от кузова вагона на ходовые части.

Второе направление совершенствования конструкции шкворневого узла нацелено на улучшение динамических качеств вагонов. Реализовать его можно применением различных конструкций скользунов.

Третье направление нацелено на повышение уровня безопасности движения, т.е. на предотвращение сходов вагонов и аварийных ситуаций, вызванных сходом вагонов с рельс. Данное направление особенно актуально при перевозке опасных грузов.

Для предотвращения опрокидывания кузова вагона внутрь кривой в данной ситуации различными заводами-изготовителями ходовых частей для грузовых вагонов принято одинаковое конструктивное решение – применение нежестких связей надрессорной балки тележки со шкворневой балкой вагона. Данное конструктивное решение представляет собой приливы на надрессорной балке тележек, в которые устанавливается валик (рисунок 1). На шкворневой балке рамы имеются похожие приваренные кронштейны, в которые также устанавливаются валики. Между валиками, расположенными на надрессорной и шкворневой балках проходит металлический трос (рисунок 1).

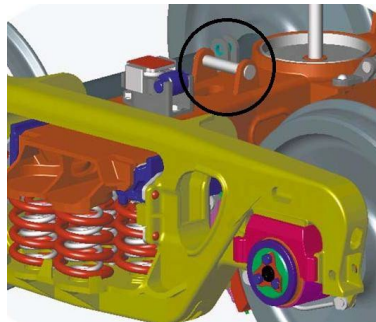


Рис. 1 – Приливы надрессорной балки с валиком для связи с кузовом вагона

При большом наклоне кузова внутрь кривой нежесткие связи рамы вагона при помощи троса взаимодействуют с подобными связями на надрессорной балке тележки, в результате чего к кузову добавляется дополнительная масса, что позволяет избежать опрокидывания кузова внутрь кривой.

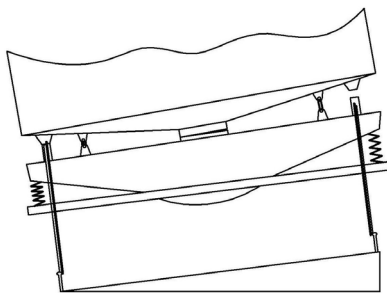


Рис. 2 – Схема применения нежестких связей надрессорной балки тележки с кузовом вагона

Подобные нежесткие связи имеются на тележках модели 18-194-1 (УВЗ), 18-9750 (НВЦ «Вагоны»), 18-4129 (ICG, г. Кременчуг) и др. Как видно из рисунка 4.2, при подобной компоновке происходит кромочное опирание пятника на подпятник. Следовательно, данная схема не способствует снижению износов в шкворневом узле.

На специальном подвижном составе (СПС) целесообразно применять автоматизированные балансировочные системы, которые при прохождении кривых с большим возвышением наружного рельса будут препятствовать наклону кузова. При остановке СПС в кривой подобные системы будут перераспределять вертикальную нагрузку от кузова на ходовые части и обеспечивать равномерность распределения вертикальной нагрузки.

В качестве рабочих элементов автоматизированной балансировочной системы целесообразно применять гидравлические цилиндры, которые будут выполнять роль догружателей и боковых опор одновременно. На рисунке 3 показан один из вариантов такого цилиндра.

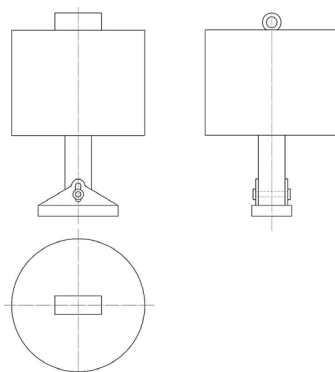


Рис. 3 – Один из вариантов гидравлического упора

Показанный на рисунке 3 гидравлический упор состоит из гидравлического цилиндра, к штоку которого при помощи валика прикреплена опорная площадка, выполняющая функции скользуна рамы вагона. Через опорную площадку гидравлический упор опирается на скользуны тележки. На верхней части корпуса

гидравлического цилиндра имеется цилиндрический элемент, через который он крепится к раме вагона при помощи валика. Необходимой составляющей автоматизированной балансировочной системы является следящая система, которая должна изменять давление в гидравлических цилиндрах в зависимости от положения кузова вагона. Соответственно, подобная система может быть установлена только на специальном подвижном составе, оснащённом необходимыми средствами контроля и управления ею.

Как было отмечено выше, рабочие элементы балансировочной системы (гидравлические цилиндры) опираются на скользуны ходовых частей через опорные площадки. Динамические качества вагонов, оснащённых подобными системами, будут изменяться в зависимости от конструкции скользунов тележек. Следует отметить, что при использовании гидравлических упоров зазоров между их опорными площадками и скользунами тележек быть не должно. Фактически у вагонов с подобными балансировочными системами схема опирания кузова на тележки – пятник-подпятник и скользуны постоянного контакта.

На восьмиосном специальном подвижном составе автоматизированные балансировочные системы могут быть сгруппированы в рамках одной четырехосной тележки, т.е. одна система размещается между рамой вагона и соединительной балкой 4-осной тележки, а другая система – между соединительной балкой и двухосными тележками (рисунок 4).

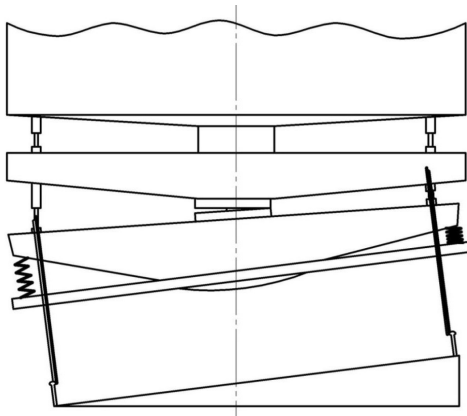


Рис.4 – Балансировочная система восьмиосного вагона

В дополнение к автоматизированной балансировочной системе могут применяться либо сферические пятники и подпятники, либо плоские пятники и подпятники с закругленными кромками. Помимо этого также могут применяться нежесткие связи кузова с ходовыми частями (рисунок 5) и замковые шкворни, что повышает уровень безопасности движения СПС.

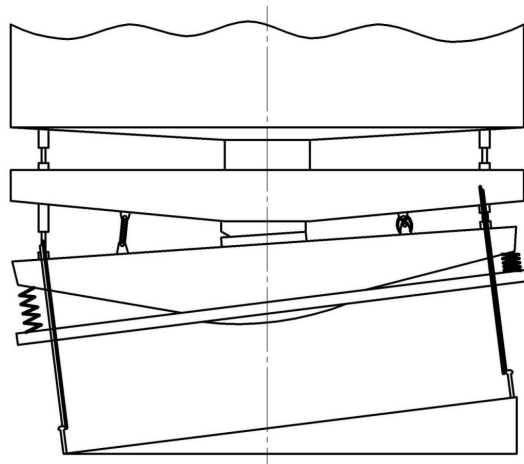


Рис.5 – Совокупность автоматизированной балансировочной системы, сферических пятников и подпятников и нежестких связей

Как было отмечено выше, в совокупности с гидравлическими упорами могут применяться различные варианты скользунов. Причем, на надрессорных балках двухосных тележек могут быть установлены скользуны одного типа, а на соединительных балках – скользуны другого типа. Выбор конкретной схемы опирания должен основываться на результатах расчетов или испытаний.

На рисунке 6 показана схема восьмиосного вагона с опиранием непосредственно на двухосные тележки без соединительных балок. В данном случае также целесообразно применять автоматизированную балансировочную систему, сферические пятники и подпятники и нежесткие связи тележек с кузовом.

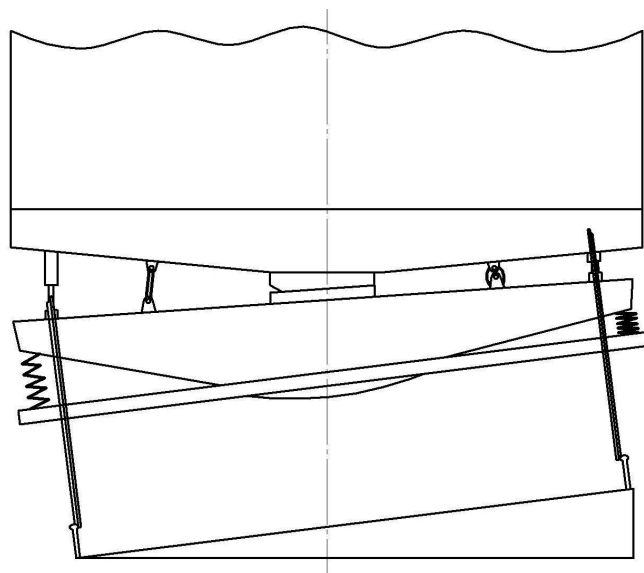


Рис.6 – Схема восьмиосного вагона с опиранием на двухосные тележки с усовершенствованными шкворневыми узлами

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Болотбек Т., Аскар кызы Н., Иманалиева А.Б. Анализ внешнеторговых операций Кыргызстана и организация интермодальных железнодорожных перевозок // Вестник КГУСТА. Вып. 3 (45, том 1). – Бишкек: КГУСТА, 2014. – С. 146-154.
2. Болотбек Т., Аскар кызы Н., Тургумбаева Б.М. Инерционное демпфирование железнодорожного пути в целях повышения его сейсмостойкости // Вестник КГУСТА. Вып. 1 (51). – Бишкек: КГУСТА, 2016. – С. 135-140.
3. Петров, А. Г. Исследование влияния отступлений в содержании ходовых частей грузовых вагонов на безопасность движения [Текст] / А. Г. Петров, С. Л. Юрковский // Транспорт Урала. – 2008. – № 4 (19). – С. 34-39.
4. Подлесников, Я. Д. Об устойчивости цистерн в кривых с большими возвышениями рельсов [Текст] / Я. Д. Подлесников // Тезисы XIV международной научно-практической конференции «Безопасность движения поездов». – М., 2013. – С. VII-16.
5. Ромен, Ю. С. Динамические качества грузовых вагонов с осевыми нагрузками до 25 тс [Текст] / Ю. С. Ромен, А. В. Завертальюк, А. В. Коваленко // Вестник ВНИИЖТ. – 2006. – № 3. – С. 21-26.
6. Филиппов, В. Н. Закон «О техническом регулировании» и способы выполнения его требований по обеспечению безопасности перевозки жидких опасных грузов [Текст] / В. Н. Филиппов, Б. Л. Недорчук, И. В. Козлов, Я. Д. Подлесников // Тезисы XV научно-практической конференции «Безопасность движения поездов». – М., 2014. – С. I-15.
7. Челноков, И. И. Критерии ограничения скорости движения экипажа в кривой [Текст] / И. И. Челноков, Н. А. Чурков, Л. Л. Осинковский // Динамика вагонов. – М., 1977. – № 403. – С. 45-57.
8. Курбанбаев А.Б. и др. Исследования повышения эффективности функционирования транспортных сетей в крупных городах // Вестник КГУСТА, №1(51), Бишкек 2016. –С. 12-17
9. Садыков М.А., Алманбетов А.А., Рысалиев А.С. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Научный аспект. 2021. Т. 8. № 2. С. 905-911.
10. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Садыков М.А., Алманбетов А.А., Рысалиев А.С. Научный аспект. 2021. Т. 8. № 2. С. 912-918
11. АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ Садыков М.А., Курбанбаев А.Б., Саткыналиев К.Т., Приходько А.А. Научный аспект. 2023. Т. 6. № 2. С. 657-666
12. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Садыков М.А., Алманбетов А.А., Рысалиев А.С. Научный аспект. 2021. Т. 8. № 2. С. 905-911.