

УДК 629.4.067.3

Анализ причин крушений грузовых поездов из-за излома рам боковых вагонных тележек грузовых поездов

Мозговой О.А., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Информационные технологии и телекоммуникации»*

*Научный руководитель: Тихомирова Е.А., старший преподаватель
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана
iu3@bmstu.ru*

Введение

В данной статье будет рассмотрена проблема участвовавших крушений грузовых поездов, а также будут проанализированы причины этого явления.

Обзор количества изломов

В последнее время количество аварий на железной дороге, причиной которых стал излом рамы, всё увеличивается. Цифры, по данным различных источников [2,3,4], представлены на рисунке 1.

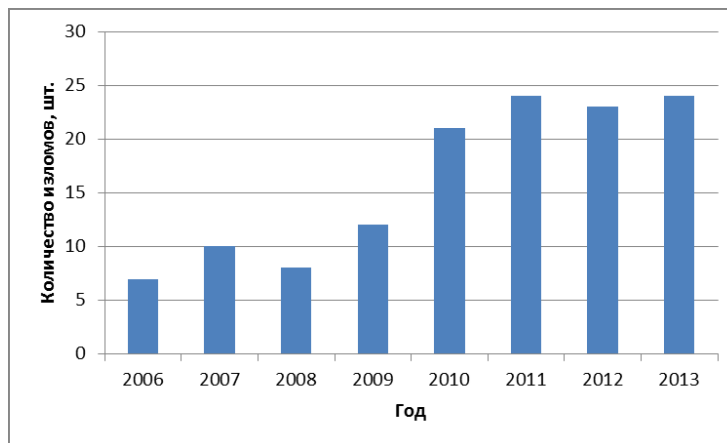


Рис. 1. Количество изломов рам боковых

При этом стоит учитывать, что ущерб даже от одной такой аварии огромен. Например, для аварии на Забайкальской железной дороге 30 января 2012 года ущерб (без учёта ущерба экологии) превышает 80 миллионов рублей [5].

Причины изломов

В данном разделе будет показана конструкция вагонной тележки и объяснён применяемый к ней метод обнаружения изломов.

Конструкция рамы боковой

Вагонная тележка — основной элемент ходовой части вагона, представляет собой поворотное устройство, на которое опирается кузов вагона [1].

Основными узлами вагонной тележки являются:

- Рама — распределяет нагрузки на оси тележки через буксовый узел;
- Балка — на неё опирается кузов вагона;
- Колёсные пары — служат для удержания тележки на рельсах;
- Буксы — служат для передачи давления от рамы на шейки осей колёсных пар, а также ограничения продольного и поперечного перемещения колёсной пары;
- Рессорное подвешивание — служит для смягчения ударов и уменьшения амплитуды колебаний, передающихся от колёсных пар через буксы на раму.

Вагонная тележка в сборе показана на рисунке 2.



Рис. 2. Вагонная тележка для грузового поезда

Наиболее частое место излома – R55 –радиус в месте контакта рамы с буксой, ближе к центральной части рамы. Он обозначен стрелкой на рисунке 3.

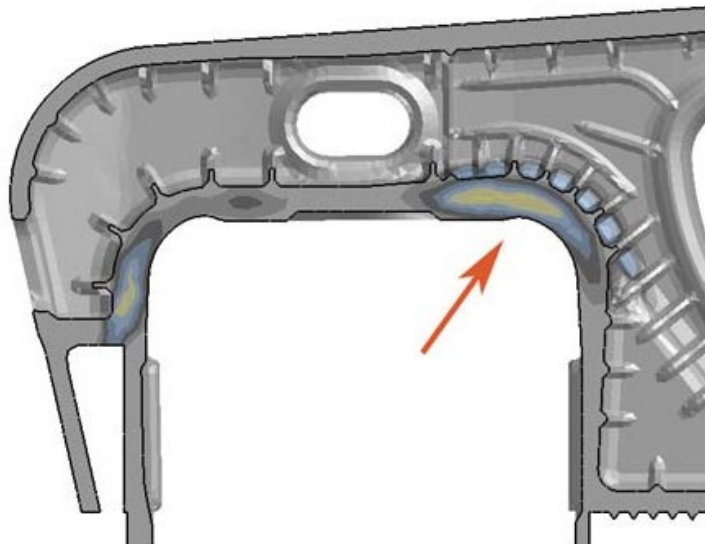


Рис. 3. Узел R55 рамы боковой

Метод обнаружения изломов

Для обнаружения трещин в узле R55 в процессе эксплуатации, в настоящее время, применяется метод визуального контроля: вблизи предполагаемого места появления трещины рама покрывается белой краской, и в случае, если трещина там образовывается, осмотрщик на станции замечает этот дефект. Также, осмотр проводится при полном разборе вагонной тележке при плановом ремонте.

Описанный метод имеет существенный недостаток: в случае, изображённом на рисунке 4, т.е. когда образование трещины происходит с внутренней стороны рамы, осмотрщик не может заметить это, т.к. проводит осмотр лишь с внешней стороны рамы. Заметить такую трещину возможно лишь на пункте проведения планового ремонта.

Один из методов решения данной проблемы было бы оснащения опасного узла каким-либо датчиком, фиксирующим трещины, и либо в реальном времени, либо при проведении осмотра сигнализирующим, что состояние рамы боковой недопустимо для дальнейшей эксплуатации.



Рис. 4. Рама в разрезе в месте излома в R55

Основа автоматизированного метода контроля

Основной особенностью такой системы должна стать система питания: устанавливаемый на деталь датчик не будет иметь встроенных или сменных элементов питания, а будет иметь лишь антенну, с помощью которой будет получать энергию для функционирования (как это реализовано в технологии радиочастотной идентификации).

Чувствительным элементом такой системы могут являться тензорезисторы. Два их них должны быть установлены по краям R55 перпендикулярно направлению линии излома, один – параллельно, для термокомпенсации.

Обратная связь от датчика может быть реализована с помощью радиоответа по тому же каналу, по которому датчик питается. Это может позволить хранить в датчике дополнительную информацию о детали, например, время прохождения очередного планового ремонта. Также, обратная связь может быть основана на звукоизлучателе, что позволит проверяющему персоналу по звуку определить наличие или отсутствие изломов в раме.

Выводы

В заключении заметим, что предложенная конструкция рамы не позволяет в полной мере использовать применяемый в настоящее время визуальный контроль состояния узла R55, поэтому одним из путей решения данной проблемы было бы применение какой-либо автоматизированной системы контроля целостности данного узла. Пример такой системы также был показан в данной работе.

Список литературы

1. Вагонная тележка // Железнодорожный транспорт: Энциклопедия / Гл. ред. Н.С. Конарев. М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. С. 51. ISBN 5-85270-115-7

2. Институт проблем естественных монополий. Радиус излома на Совете главных конструкторов. Режим доступа: <http://www.ipem.ru/news/publications/642.html> (дата обращения 23.02.2014).
3. Магістраль - всеукраїнська транспортна газета, компетентно про транспорт. О разрушениях рам тележек грузовых вагонов. Режим доступа: <http://magistral-uz.com.ua> (дата обращения 23.02.2014).
4. Форум работников железнодорожного транспорта. Излом боковой рамы. Режим доступа: <http://railway.kanaries.ru/lofiversion/index.php?t8396-150.html> (дата обращения 23.02.2014).
5. МЧС медиа - сайт Объединённой редакции МЧС России. В Приамурье восстановлено ж/д движение, нарушенное из-за схода поезда. Режим доступа: <http://www.mchsmedia.ru/focus/50363/document243400/> (дата обращения 23.02.2014).