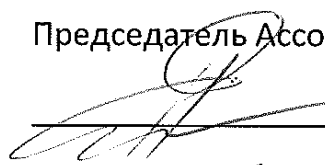


**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель Ассоциации «АСТО»



Н.А.Егоренков

« 15 » 12 2010 г.

**ПРОТОКОЛ № 47**

заседания научно-технического Совета Ассоциации производителей и потребителей тормозного оборудования для подвижного состава железнодорожного транспорта «АСТО»

г. Москва

25 ноября 2010 г.

**Присутствовали:**

- |                |   |
|----------------|---|
| Никитин Г.Б.   | - Председатель НТС «АСТО», к.т.н., заведующий отделением АТС ОАО «ВНИИЖТ»;  |
| Козюлин Л.В.   | - заместитель Председателя НТС «АСТО», главный конструктор тормозного оборудования подвижного состава ж.д. транспорта и метрополитена ОАО МТЗ ТРАНСМАШ; |
| Карпычев В.А.  | - д.т.н., заместитель директора ИТТОП МГУПС (МИИТ);   |
| Смелов В.Н.    | - заместитель генерального конструктора ОАО МТЗ ТРАНСМАШ;   |
| Симонова Т.С.  | - ведущий технолог ПКБ ЦВ филиала ОАО «РЖД»;  |
| Казаринов А.В. | - к.т.н., в.н.с. ОАО «ВНИИЖТ»;  |
| Зубков В.Ф.    | - заведующий сектором ОАО ВНИКТИ, г.Коломна;  |
| Горюнов Г.Н.   | - заместитель заведующего лабораторией отделения  |

- АТС ОАО «ВНИИЖТ»;
- Вуколов Л.А. - д.т.н., г.н.с., ОАО «ВНИИЖТ»;
- Шитов В.М. - советник Председателя Ассоциации «АСТО»;
- Селин Н.Н. - технический директор ОАО «Трансмаш», г. Белев;
- Волуйский Н.М. - н.с., ОАО «ВНИИЖТ»;
- Гудас М.В. -заведующий лабораторией отделения АТС ОАО «ВНИИЖТ»;
- Цицаркин В.П. - ученый секретарь НТС «АСТО», руководитель экспертной группы ОАО МТЗ ТРАНСМАШ;
- Пинчук Р.И. - инженер ООО «Данфосс»;
- Фокин А.Н. - главный конструктор ОАО «Ритм» ТПТА;
- Астахов В.И. - к.т.н., главный конструктор СКБТ ОАО МТЗ ТРАНСМАШ;
- Телегин С.С. - начальник отдела автотормозов и автосцепки ПКБ ЦВ (филиал ОАО «РЖД»);
- Андреев П.А - аспирант МГУПС (МИИТ);
- Кукин С.В. - с.н.с. ГП «Укр НИИВ», г. Кременчуг, Украина
- Колосовский И.И. -ОАО НПП «Радар ммс»;
- Карнаухов Ю.Г. - технический директор ЗАО «Тульский завод РТИ»;
- Зайцев В.В. - заместитель начальника отдела ЦВ ОАО «РЖД»;
- Анисимов П.С. - д.т.н., профессор МГУПС (МИИТ);
- Столбун М.Л. -заместитель главного конструктора ОАО «ЗМК», г. Энгельс.

## **ПОВЕСТКА ДНЯ:**

1. Измерение эксплуатационного уровня сцепления колес с рельсами в тормозных режимах на грузонапряженных участках в Сибири и Забайкалье.

**Доклад ОАО «ВНИИЖТ» - заместитель заведующего лабораторией отдела АТС Горюнов Г.Н.**

2. Комплексная оценка параметров тормозной системы грузового вагона из условий недопущения юза.

**Доклад МГУПС (МИИТ) - аспирант Андреев П.А.**

3. Презентация промышленной автоматики компании ООО «Данфосс»

**Доклад - инженер по продажам Роман Пинчук.**

### **СЛУШАЛИ:**

- 1 **Измерение эксплуатационного уровня сцепления колес с рельсами в тормозных режимах на грузонапряженных участках в Сибири и Забайкалье.**

Доложил Горюнов Г.Н.(материалы доклада прилагаются)

Отмечено, что последние обширные исследования проблемы эксплуатационного уровня сцепления колес с рельсами в тормозных режимах на отечественных дорогах проводились в 1970-1980 гг. Тогда были приняты основные расчетные зависимости, лежащие в основе проектирования и расчета тормозов подвижного состава. За прошедшее время подвижной состав и железнодорожный путь претерпели значительные изменения, и в эксплуатации накопилось достаточно качественных и количественных изменений, прямо или косвенно оказывающих влияние на условия реализации сцепления. Это ликвидация подшипников скольжения на грузовых и пассажирских вагонах, расширение полигона электрической тяги, сокращение уровня загрязнения окружающей среды вследствие общего спада промышленного производства и, особенно, перевозок по ж.д. открытым способом сыпучих грузов, сокращение числа открытых переездов, что безусловно способствует уменьшению общей загрязненности рельсов и повышению уровня предельного сцепления при торможении, а результат,

например, ...от расширения полигона лубрикации рельсов очевидно, прямо противоположен. Влияние же ряда факторов - внедрения новых типов рельсов, существенного изменения структуры поездопотоков, внедрения новых типов подвижного состава, новых фрикционных материалов для тормозных колодок и т. п.- на изменение условий сцепления колес с рельсами вовсе, казалось бы, не прогнозируемо. Однако, оценивая в целом перспективы и возможные результаты исследования, достаточно большой вероятностью ожидаемо было все же именно повышение этого уровня.

В соответствии с разработанными методическими положениями и имеющимся опытом проведения подобных исследований, в рамках плана НТР-2008 проведены опытные поездки с целью измерения эксплуатационного уровня коэффициента  $\psi$  сцепления колес с рельсами в режиме торможения на участках «Омск-Чита-Омск» и «Екатеринбург - Чита- Екатеринбург». На двух опытных полувагонах с отдельной (потележечной) тормозной системой, оборудованных устройствами электропневматического торможения и противоюзной защиты.

На каждой из тележек опытного сцепки, начиная с четвертой по ходу, осуществляются электропневматические торможения с доведением величины нажатия колодок до максимального, обеспечивающего вхождение колесных пар в юзу, (другие тележки опытного сцепки в это время остаются незаторможенными). При проведении опыта проводится регистрация величины тормозной силы, развиваемой на тормозных колодках полувагонов, в период вхождения колесной пары в юзу.

Полученные данные после соответствующей математической обработки, позволяли дать оценку уровня сил сцепления между колесом и рельсом, характер ее изменения в зависимости от величины проскальзывания в начальных стадиях юзы, а также определить характеристическое отношение  $\alpha$  реализованного коэффициента сцепления к расчетному. Испытания проводились в летне-осенний и осенне-зимний периоды. Всего проведено 6043 торможения опытного сцепки, из них 3352-со срабатыванием противоюзного устройства.

Всего по данным анализа выявлено 16 участков протяженностью более 12км, где уровень сцепления соответствует  $\alpha = 0,8$  и менее, а также 7 участков незначительной протяженности (до 2 км) характеризующихся

особо низким ( $\alpha$  менее 0,6) уровнем потенциально возможного сцепления колес с рельсами

### **ВЫСТУПИЛИ:**

Зайцев В.В., Колосовский И.И., Анисимов П.С., Вуколов Л.А.,

Смелов В.Н., Козюлин Л.В., Никитин Г.Б., Карпычев В.А., Казаринов А.В.

Выступавших в основном интересовали особенности методики проведения испытаний и внешние факторы воздействия и их влияние на результаты испытаний. Испытания и сбор данных проводились с 2-ух грузовых порожних полувагонов, только что выпущенных Уралзаводом, после их обкатки на Экспериментальном кольце ОАО «ВНИИЖТ». Более чем в половине опытов предельные реализованные коэффициенты сцепления колес с рельсами были ниже расчетного уровня ( $L < 1$ ).

На отдельных участках маршрута сцепление сильно разнится. Конкретные причины снижения уровня сцепления колес с рельсами могут быть оценены после специальных исследований в том числе и последствий лубрикации рельсов.

Необходимы меры против возможного массового повреждения вагонных колес в тормозных режимах, например применение песочниц машинистами.

Целесообразно расширение полигона опытных поездов на другие грузонапряженные участки. Характерно, что по сравнению с результатами испытаний середины XX века значение коэффициента сцепления уменьшилось в 1,5 раза.

По результатам испытаний очевидно, что требуется комплексная проверка методик расчетов коэффициентов сцепления.

Нужно проработать вопросы изменения скоростной эксплуатации подвижного состава и следить за правильностью проведения лубрикации, необходимо отлаживать систему обслуживания тормозного оборудования.

Условия испытания нужно расширять. Работа актуальна, она должна проводиться постоянно на всей сети дорог. Нужно набирать данные и постоянно их отслеживать, следить за значениями коэффициентов

сцепления, следить за динамикой их изменений, искать факторы, влияющие на коэффициент сцепления.

Возлагать такую работу на один институт нельзя. Она огромна. Институт может помочь разработать методику, организовать вагоны.

Большой экономический эффект ожидается именно от постоянного контроля коэффициента сцепления.

**РЕШИЛИ:**

**Признать актуальной работу по налаживанию системы постоянного контроля коэффициентов сцепления колеса с рельсом в разных условиях и местах эксплуатации подвижного состава.**

**Рекомендовать ОАО «РЖД» считать эту работу в числе приоритетных**

**СЛУШАЛИ:**

**2. Комплексная оценка параметров тормозной системы грузового вагона из условий недопущения юза.**

**Доложил Андреев П.А. (материалы доклада прилагаются)**

Актуальность оценки параметров тормозной системы (ТС) грузовых вагонов из условия недопущения юза колесной пары обоснована возрастающими требованиями к подвижному составу и тормозным системам в частности, а так же высоким процентом повреждаемости колесных пар (ползуны, выщербины и пр.).

За основу проведения комплексной оценки параметров ТС принят системный подход, базирующийся на рассмотрении тормозной системы поезда как объекта теории надежности.

Аппарат теории надежности позволяет оценить вероятность реализации любого неблагоприятного явления посредством математической модели, полученной на основе анализа причинно-следственных связей факторов, инициирующих данное явление.

Математическая модель оценки вероятности юза колесной пары грузового вагона получена <sup>С.П.Н.</sup> Карпычевым В.А. и принята за основу проведения исследований.

Выполнено ранжирование факторов, приводящих к юзу, по степени их влияния на вероятность реализации данного события, что позволило

обосновать принятие к исследованиям таких факторов, как: уменьшение коэффициента сцепления колеса с рельсом, обезгрузка колесной пары и нештатное перемещение обрессоренных частей вагона.

На основе зависимостей типового расчета автотормоза грузовых вагонов сформулированы условия наступления принятых к рассмотрению неблагоприятных факторов. Для определения области оценки вероятности реализации юза колесной пары вследствие обезгрузки рассчитана обезгрузка (0,686 т/ось) последней, по ходу движения вагона, колесной пары в ситуации торможения порожнего вагона (23т) со 100 км/ч композиционными колодками на уклоне 18 ‰. Это позволило из условия нулевого запаса по сцеплению колеса с рельсом обосновать максимальное допустимое давление в тормозном цилиндре (1,59 кгс/см<sup>2</sup>).

Исходя из того, что обезгрузка является естественным фактором, сопровождающим любой процесс торможения вагона с замедлением обезгрузка 0,686 т/ось обоснована в качестве максимальной вынужденно допустимой величины. Это позволило определить область оценки вероятности реализации юза вследствие обезгрузки, очерчиваемой параметрами тормозной системы.

Определение максимальной вынужденно допустимой обезгрузки и учет ее в запасе по сцеплению позволяет уйти от необходимости определения вероятности реализации юза вследствие данного фактора в эксплуатации.

С целью оценки влияния износа колес и колодок на запас по сцеплению колеса с рельсом выполнена оценка тормозных нажатий колодок на колеса для рекомендуемых регулировок рычажной передачи тележки 18-100 по среднему диаметру колес. Для этого разработана методика, включающая кинематический и силовой анализы механизма рычажной передачи.

В результате установлено, что при изношенных колесах реализуются различные падения тормозных нажатий на дальнюю от тормозного цилиндра колесную пару. Это указывает на соответствующие увеличения запаса по сцеплению.

Установлены причины падения тормозных нажатий. Обосновано, что область применения методики типового расчета ограничивается новыми колесами.

Таким образом, выполнена комплексная оценка параметров тормозной системы грузовых вагонов из условия недопущения юза колесной пары с

использованием тормозных расчетов, аппаратов теории надежности, теории механизмов и машин.

**ВЫСТУПИЛИ:**

Анисимов П.С., Вуколов Л.А., Никитин Г.Б., Смелов В.Н.,

Зайцев В.В., Казаринов А.В.

Выступившие затронули ряд факторов, которые можно выявить с помощью предлагаемой методики, интересовались областью ее применения, перспективностью использования.

В частности определились, что отдельное торможение также может быть детально просчитано.

Рассмотрены различия в результатах при реальных физических испытаниях и просчитанных по предлагаемой методике.

Методика описывает именно кинематику рычажной передачи, поэтому промежуточные положения элементов рычажной передачи в статическом виде не имеют большого значения для конечного результата.

Докладчик сообщил, что хотя расчет велся пока для колодки толщиной 65 мм, имеется реальная возможность провести его для толщины колодок 70мм и других.

Подчеркивалось, что важно параллельно провести эксперименты с реальными тележками при разных торможениях и разных нагрузках вагонов, при различных факторах внешнего влияния.

Рассматривалась и исследовалась пока лишь серийная тележка. Интересно проанализировать перспективные конструкции тележек.

Желательно было бы уже выдавать конкретные предложения и рекомендации для производителей оборудования.

Из доклада явствует, что действительно работа интересная и требует значительного внимания, продолжения раскрытия «древа», т.к. это лишь маленькая цепочка в глобальной работе, которая влияет на кинематический процесс работы тормоза рычажной передачи, на величину юза, на сцепление колеса с рельсом.



Конечно от ее оптимальной работы будет значительно зависеть коэффициент сцепления. Настораживает, почему при каких-то величинах идет быстрое изменение действительного нажатия тормозной колодки на колесо, это зависит от структуры механизма и надо в дальнейшем работать над этой проблемой. Надо совершенствовать тормозную часть тележки.

По сути это новые схемы, с уходом от рычагов, нужно переходить к блочным и многоцилиндровым системам тележки.

**РЕШИЛИ:**

**Принять к сведению информацию о работе аспиранта**

**Андреева П.А.МГУПС (МИИТ)**

**Рекомендовать продолжать эту работу в части развития других цепей («древа»), влияющих на юз колесной пары, которая бы позволила свести к минимуму влияния разных элементов на величину сцепления колеса с рельсом.**

**СЛУШАЛИ:**

**3. Презентация промышленной автоматики компании ООО «Данфосс»**

**Доложил Роман Пинчук.**

(Материалы презентации высылаются желающим по их запросу)

Председатель НТС «АСТО»



Никитин Г.Б.

Ученый секретарь



Цицаркин В.П.