

Кожний пасажир повинен усвідомлювати, що він споживає транспортні послуги, отримання яких необхідно сплачувати. Тому додаткові надходження до міського бюджету може дати розробка гнучкої системи тарифів та проїзних документів для всіх соціальних груп населення міста.

Доцільно розглянути можливість збільшення плати за паркування АТЗ і введення її диференціації залежно від місця розташування ділянки платного паркування та часу стоянки, переглянути у бік скорочення перелік водіїв АТЗ, які звільнені від сплати збору за паркування. Для реалізації цих заходів органам місцевого самоврядування необхідно більш активно проводити соціологічні опитування населення з проблем транспортного обслуговування. Найбільш важливі рішення з організації пасажирських перевезень слід приймати тільки після їх широкого обговорення у засобах масової інформації.

Залученню інвестицій у транспортну галузь міста сприятиме створення рівних умов для функціонування транспортних підприємств усіх форм власності, впровадження ринкових методів господарювання, забезпечення економічного механізму впливу на ефективність функціонування даної сфери з боку органів місцевого самоврядування.

1.Шутенко Л.М., Семенов В.Т., Ковалевський Г.В., Тітяєв В.І., Карпушин Е.І., Великих О.О., Тимошенко В.М., Ткачов О.В. Концепція комплексного соціально-економічного розвитку м. Харкова до 2010 р. // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 24. – К.: Техніка, 2000. – С. 3-43.

2.Виниченко В.С. Проблемы организации взаимодействия разных видов пассажирского транспорта // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 16. – К.: Техніка, 1998. – С. 101-103.

3.Виниченко В.С. Интегрированная автоматизированная система управления предприятием городского электрического транспорта // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 36. – К.: Техніка, 2002. – С. 351-354.

*Отримано 13.02.2003*

УДК 629.421.067.4

В.Е.ГАЙДУКОВ, Н.В.ХВОРОСТ, кандидаты техн. наук,  
А.Н.ЗАДОРЖНЫЙ

*Харьковская государственная академия городского хозяйства*

## **ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА**

Рассматривается процесс юза вагонов метрополитена, дана оценка последствий юза, предложена противоюзная защита вагонов метрополитена.

Проблеме повышения тормозных свойств подвижного состава уделяется большое внимание, так как, помимо надежности тяговых единиц, она связана с безопасностью движения. Для решения этой

проблемы необходимо создать эффективное противоюзное устройство.

При превышении силой торможения сил сцепления колёс с рельсами начинается юз колёсной пары. Юзом принято называть такой режим, при котором скорость точки на ободу колеса снижается свыше 2,5% по сравнению со скоростью подвижной единицы. При юзе резко уменьшается сила торможения, что приводит к увеличению тормозного пути и снижению безопасности движения. Особенно опасен "глухой юз", при котором колёсная пара заклинивается и скользит по рельсам. В этом случае, помимо снижения безопасности движения, на колёсных парах образуются ползуны и наплывы на поверхности катания. Подвижной состав приходится изымать из эксплуатации и производить обточку колёсных пар.

Из данных ЦНИИ МПС (г.Москва) [1] следует, что каждый железнодорожный вагон рабочего парка ежегодно выводится из эксплуатации в среднем 2,3 раза для устранения неисправностей колёсных пар, не считая плановых ремонтов. При этом на обточку колёсных пар из-за ползунов приходится до 10% общего количества отцепок. При кратковременном ходе юзом на высоких скоростях движения и остаточном торможении на низких скоростях "глухой юз" вызывает ползуны, не превышающие браковочных норм. Но в результате местного перегрева поверхностей катания изменяется структура металла колеса, что приводит к появлению пороков, например, выкрашиванию металла.

Как обстоит дело с вагонами метрополитена ? Наиболее часто юз имеет место при работе состава метрополитена на открытых участках пути. Так, на основании проведенных статистических исследований электродепо «Дарница» Киевского метрополитена, имеющего 34,3% открытого пути из 220 эксплуатируемых вагонов, количество неплановых обточек бандажей составляет 532 за пять лет, или 24,18%, или по годам – 86 колёсных пар в 1997 г., 145 – в 1998 г., 86 – в 1999 г., 121 – в 2000 г. и 94 – в 2001 г. В процентном отношении это, соответственно, составляет 19,54; 32,95; 19,54; 27,5 и 21,36%.

По данным электродепо "Салтовское" Харьковского метрополитена при 105 эксплуатируемых вагонах и работе состава только в тоннелях среднее число неплановых обточек равно 81 за 5 лет, что соответствует 3,86%, или по годам – 16 колёсных пар в 1997 г., 19 – в 1998 г., 17 – в 1999 г., 11 – в 2000 г. и 18 – в 2001 г. В процентном отношении это, соответственно, составляет 3,81; 4,52; 4,05; 2,62 и 4,3%.

Если учесть, что изъятие подвижной единицы из эксплуатации и обточка бандажей по одному вагону равно 160 грн., то за 5 лет элек-

тродепо "Дарница" понесло убытки от юза на сумму 85120 грн., а электродепо "Салтовское" – на сумму 12960 грн.

В электродепо "Дарница" юз объясняют снижением коэффициента сцепления при работе на открытых участках пути. В определённой мере это соответствует действительности. Но чем тогда объяснить появление юза на подвижном составе депо "Салтовское", работающего только в тоннеле ?

На наш взгляд, юз обусловлен двумя причинами: движением в кривых и совместным использованием электрического и пневматического тормозов при остановках состава. При движении в кривой одно из колёс колёсной пары боксует, а второе юзит. Оба колеса получают избыточное скольжение и работают с пониженным по сравнению с расчётным коэффициентом сцепления. А так как расчётная сила торможения не учитывает снижения сил сцепления в кривой, возникает юз [2]. При одновременном применении обоих видов торможения их результирующая сила заведомо превышает расчётный коэффициент сцепления. Юз неизбежен. Если вспомнить, что по мере развития юза сила сцепления резко падает, несложно понять физику перехода в глухой юз и образование ползунов на кругах катания колёсных пар.

Конструкторы вагонов метрополитена предприняли попытки защиты их от последствий юза, используя в силовой цепи циклическое или перекрёстное соединение тяговых двигателей. Однако коэффициент сцепления снижается с большим градиентом, чем сила торможения, что делает эту защиту малоэффективной. Кроме того, при одновременном действии двух видов тормозов защита ослабляет тормозное воздействие только электрического тормоза. Воздействие пневматического тормоза при юзе оказывается достаточным для перехода его в глухой юз.

Целью настоящей работы является анализ процесса юза вагона метрополитена и действия штатной защиты, а также поиск нового способа борьбы с юзом, на базе которого можно создать эффективное противоюзное устройство.

Нами предлагается принципиально новый способ борьбы с юзом вагона метрополитена, суть которого сводится к переводу юзящей колёсной пары в двигательный режим на время юза. Принципиальная схема устройства приведена на рисунке. Силовые цепи  $n$ -го вагона присоединяются к эквипотенциальным точкам остальных вагонов [3, 4].

При движении без юза потенциалы в точках "а" и "в" всех вагонов одинаковые и уравнивающие токи не протекают (вернее, они пренебрежительно малы).

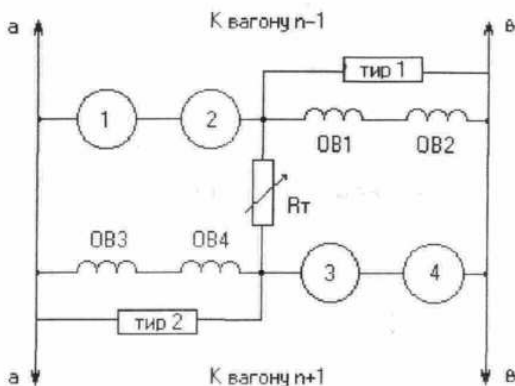


Схема противоюзовой защиты вагона метрополитена

При юзе какой-либо колёсной пары потенциал в точках "а" и "в" юзящего вагона снижается и от этих же точек неюзящих вагонов начинает протекать уравнивающий ток. Его направление в обмотках возбуждения остаётся неизменным. В якорных цепях юзящих двигателей ток изменяет направление, переводя их в двигательный режим до тех пор, пока юз не прекратится.

Штатные тиристорно-импульсные регуляторы ТИР 1 и ТИР 2 вагона метрополитена позволяют ограничить ток в обмотке возбуждения до той величины, которая предшествовала юзу (ток обмотки возбуждения должен равняться 0,5 уравнивающего тока).

Предлагаемая защита от юза прошла лабораторные исследования, подтвердившие её высокую эффективность. Проводятся работы по её исследованию на вагонах метрополитена в условиях эксплуатации. Следует отметить, что предложенное техническое решение не является локальным, пригодным только для вагонов метрополитена. Его можно использовать на многосекционном городском или железнодорожном транспорте.

1.Лисицын А.Л. Состояние и перспективы развития подвижного состава // Итоги науки и техники. Железнодорожный транспорт. – М.: ВИНТИ, 1997. – С.81-115.

2.Гайдуков В.Е., Хворост Н.В., Задорожный А.Н. Влияние кривых малого радиуса на силу сцепления // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.47. – К.: Техніка, 2003. – С.

3.Пат.7473 А Україна МКИ В60L 15/00 Спосіб припинення юзу електропоїзда в режимі гальмування / Гайдуков В.Є., Демченко О.Ф., Будилін В.Н. (Україна); - 94086482; Заявл. 03.08.94р. Опубл. 29.09.95р. Бюл. №3. – 3 с.