

МИНИСТЕРСТВО ИНФРАСТРУКТУРЫ УКРАИНЫ

ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА ИМЕНИ АКАДЕМИКА В. ЛАЗАРЯНА

ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ТРАНСПОРТНОЙ АКАДЕМИИ УКРАИНЫ

НПП “УКРТРАНСАКАД”



ТЕЗИСЫ  
IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
«ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ  
И БЕЗОПАСНОСТЬ НА  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»  
(EMC&S-R)

15.02 – 19.02.2011



ДНЕПРОПЕТРОВСК  
2011

МИНИСТЕРСТВО ИНФРАСТРУКТУРЫ УКРАИНЫ  
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА ИМЕНИ АКАДЕМИКА В. ЛАЗАРЯНА

ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ТРАНСПОРТНОЙ АКАДЕМИИ УКРАИНЫ

НПП «УКРТРАНСАКАД»

## **ТЕЗИСЫ**

**IV Международной научно-практической конференции  
«ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ  
И БЕЗОПАСНОСТЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ  
ТРАНСПОРТЕ»  
(EMC&S-R)**

## **ТЕЗИ**

**IV Міжнародної науково-практичної конференції  
«ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ ТА БЕЗПЕКА  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

**PROCEEDINGS  
of the 4 International Scientific and Practical Conference  
"ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY AND SAFETY ON  
RAILWAY TRANSPORT"**

**15.02 – 19.02.2011**

Днепропетровск  
2011

**УДК 621.331:621.332**

Электромагнитная совместимость и безопасность на железнодорожном транспорте: тезисы IV Междунар. научно-практической конф., 15-19 февраля 2011 г., пгт. Чинадиево. – Д.: ДИИТ, 2011. – 98 с.

В сборнике представлены тезисы докладов IV Международной научно-практической конференции «Электромагнитная совместимость и безопасность на железнодорожном транспорте», организованную Днепропетровским национальным университетом железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна. Конференция проходила в туристическом комплексе «Водограй» (пгт. Чинадиево, Мукачевского р-на Закарпатской обл.) 15-19 февраля 2011 г.

Сборник предназначен для научно-технических работников железных дорог, предприятий транспорта, преподавателей высших учебных заведений, докторантов, аспирантов и студентов.

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

д.ф.-м.н., профессор Гаврилюк В. И.  
к.т.н. Сыченко В. Г.  
Миргородская А. И.  
Ящук Е. И.

темы реального времени QNX, жесткой технологии контроля обеспечения безопасности на всех этапах разработки, проектирования, производства, строительно-монтажных и пусконаладочных работ, а также во время эксплуатации позволяют сделать вывод о достаточном уровне ее функциональной безопасности и возможности ее тиражирования.

## **МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ**

Кустов В. Ф.

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

Необходимость замены релейных систем на микропроцессорные системы железнодорожной автоматики (МСЖА) является очевидным фактом, т.к. при этом существенно расширяются их функциональные возможности, снижается стоимость проектирования и строительства, снижаются эксплуатационные расходы и повышается надежность и эффективность работы железнодорожного транспорта.

Наиболее значимым препятствием для внедрения МСЖА, непосредственно влияющих на безопасность движения поездов, является сомнение Заказчиков в возможности достоверного доказательства их функциональной безопасности.

В основе создания безопасных МСЖА должна быть полная открытость технической документации на программное и аппаратное обеспечение для Заказчиков и экспертов при гарантированном выполнении ними обязательств по ее неразглашению и сохранению ими прав интеллектуальной собственности организации-разработчика.

Основными методами обеспечения и доказательства безопасности МСЖА являются: синтез безопасных структур МСЖА и разработка для них достоверных математических моделей безопасности, по которым должны проводиться расчеты показателей безопасности; проведение корректных с позиции обеспечения безопасности имитационных и стендовых испытаний, а также испытаний в условиях эксплуатации.

Для количественной оценки безопасности должны быть обоснованы расчетно-логические схемы функциональной безопасности с представлением исходных данных для расчета (данных по надежности комплектующих элементов с учетом реальных нагрузок), принципиальных схем и соответствующих спецификаций не только каналов резервирования МСЖА, но и решающих элементов, устройств согласования с объектами управления и контроля. В расчетах должны быть учтены однократные и кратные отказы элементов МСЖА, которые могут приводить к их опасным состояниям.

Основополагающее значение при проведении расчетов имеют математические модели функциональной безопасности резервированных структур. В докладе приводятся такие модели для наиболее распространенных двухканальных структур с нагруженным резервированием и мажоритарным резервированием «2» из «3», используемые как для анализа безопасности, так и для синтеза МСЖА.

Обязательным при доказательстве безопасности программного обеспечения являются испытания МСЖА на имитационных моделях, созданных на базе ПЭВМ. Эти испытания позволяют на различных стадиях определять опасные ошибки программистов и технологов в процессе разработки, отладки и ввода в эксплуатацию программного обеспечения. Существенным является разработка одинакового ядра программного обеспечения для однотипных систем, что позволяет существенно уменьшить объем работ по доказательству безопасности МСЖА для конкретных объектов с различными технологическими особенностями. Основой проведения качественных стендовых испытаний на безопасность является соответствующая методика испытаний, учитывающая особенности функционирования

ния МСЖА в наиболее ответственных и опасных режимах, а также влияние внешних и внутренних факторов, которые недостаточно точно учитываются в расчетных моделях. В докладе приводятся результаты реализации методов обеспечения безопасности для ряда МСЖА, введенных в эксплуатацию (см. сайт: [www.satper.com.ua](http://www.satper.com.ua)), которые подтверждают возможность их дальнейшего внедрения на железнодорожном транспорте.

## **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ТА ПОКРАЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ КОНТАКТНОЇ МЕРЕЖІ**

Кучмії О. С., Богутенко О. М.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту  
ім. акад. В.Лазаряна

Для забезпечення безперебійної та ефективної роботи залізничного транспорту необхідно утримувати всі елементи господарства у належному стані, зокрема регулярно проводити технічні огляди та планові ремонти. Особливої уваги потребує контактна мережа, яка у порівнянні з іншими складовими залізниці, є досить молодим об'єктом, хоча вже також переступила межу нормальної експлуатації і перейшла на етап старіння основного обладнання. Контактна мережа не має резерву, тому від неї в значній мірі залежить безпека руху потягів і необхідна висока надійність при виконанні процесу перевезень. Унікальність об'єкта пред'являє підвищенні вимоги як до конструкції, так і до способів його технічної експлуатації.

Рівень технічного стану контактної мережі підтримується тільки за рахунок профілактичних ремонтів. Це означає, що вона ремонтується вибірково за заздалегідь утвердженим планом або аварійно. При необхідності замінюється тільки частина контактного проводу або інших елементів.

Основними причинами відмов у роботі пристроїв контактної мережі являються: нерационально спланована система обслуговування; механічні руйнування, обриви; розрегулювання; перепали проводів та тросів, особливо під живлячими і з'єднувальними затискачами; перекриття та руйнування ізоляції; бракована арматура контактної мережі; зношеність та старіння.

Найбільше транспортних подій на залізниці трапляється через незадовільний стан КМ та неналежне обслуговування її експлуатаційним персоналом.

Для покращення ситуації та усунення несправностей необхідно активізувати роботу служб електропостачання в напрямку модернізації пристроїв КМ та розробити наукові принципи нової системи ТО і Р, що буде враховувати фактичний стан пристроїв контактної мережі, тобто переходу від планового ТО і Р до обслуговування елементів контактної мережі за їх фактичним станом. До таких кроків можна віднести:

- виконання ремонтних робіт проводити, враховуючи новітні досягнення в галузі електропостачання залізниць, досвід експлуатації пристроїв електропостачання;
- посилення діагностування основного обладнання КМ з терміном служби понад встановлені терміни;
- нарощування темпів заміни основних елементів пристроїв, особливо із понаднормативним терміном експлуатації по їхньому фактичному передаварійному стані;
- врахування в планах технічного обслуговування та ремонтів реального стану технічних засобів і коштів на раціональний розподіл виконання найбільш необхідних робіт;
- модернізацію пристроїв електропостачання проводити комплексно по головним напрямкам вантажного та пасажирського руху, що мають найбільшу завантаженість, та невідповідність існуючих пристроїв основним вимогам;

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ	
Кустов В. Ф. ....	51
ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ТА ПОКРАЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ КОНТАКТНОЇ МЕРЕЖІ	
Кучмій О. С., Богутенко О. М. ....	52
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТОКУ КІЛЬКОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПОДІЙ З ПОРУШЕНЬ БЕЗПЕКИ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ	
Лазарев О.В. ....	53
ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ-ГЛАВНЫЙ КРИТЕРИЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	
Ларюшкин В.Л., Татарченко Г.О. ....	54
ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕМС ПРИ ВЗАЄМОДІЇ СТРУМОПРИЙМАЧА ТА КОНТАКТНОГО ПРОВІДУ	
Мандич В.Г., Ляшук В.М. ....	57
АНАЛИЗ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К РАЗРАБОТКЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ СВЕТОФОРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА СВЕТОДИОДАХ	
Мелешко В.В. ....	58
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ НОВЫХ ТИПОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА С РЕЛЬСОВЫМИ ЦЕПЯМИ	
Миргородская А.И. ....	59
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ТЯГУ ПОЕЗДОВ НА БАЗЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДИСЛОКАЦИИ ПОЕЗДОВ НА ПОЛИГОНЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ	
Митрофанов А. Н., Гаранин М. А., Добрынин Е. В. ....	60
КОНТРОЛЬ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО РЕЛЕ З ВИКОРИСТАННЯМ АНАЛІЗУ ЙОГО АКУСТИЧНИХ ШУМІВ	
Морозов Г. Л., Разгонов А. П., Бондаренко Б. М. ....	61
ДО ПИТАННЯ ВЗАЄМНОГО ВПЛИВУ СИСТЕМИ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ТА ТЯГОВИХ СТАТИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ ПРИ ПІДВИЩЕНІЙ НАПРУЗІ У КОНТАКТНІЙ МЕРЕЖІ	
Муха А. М., Куриленко О. Я. ....	62
ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ	
Мямлин С.В. ....	62
ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ЗАПРОСОВ В БАЗАХ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ CUDA ТЕХНОЛОГИИ	
Приходько Ю. С. ....	63
СИСТЕМА ВІДСТЕЖЕННЯ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ВАНТАЖІВ ТА РУХОМОГО СКЛАДУ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ	
Профатилев В. І. ....	64
О ПОВЫШЕНИИ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛА	
Разгонов А. П., Журавлев А. Ю., Ящук Е. И., Лебедев А. Ю., Разгонов С. А. ....	65
О МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ ПЕТЛИ ГИСТЕРЕЗИСА ФЕРРОМАГНИТНЫХ СЕРДЕЧНИКОВ	
Разгонов А. П., Журавлев А. Ю., Ящук Е. И., Лебедев А. Ю., Разгонов С. А., Киселев И. В. ....	66
ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ЧАСТОТНИМ МЕТОДОМ	
Разгонов А. П., Капіца М. І., Лебедев О. Ю., Журавльов А. Ю., Ящук К. І. ....	67