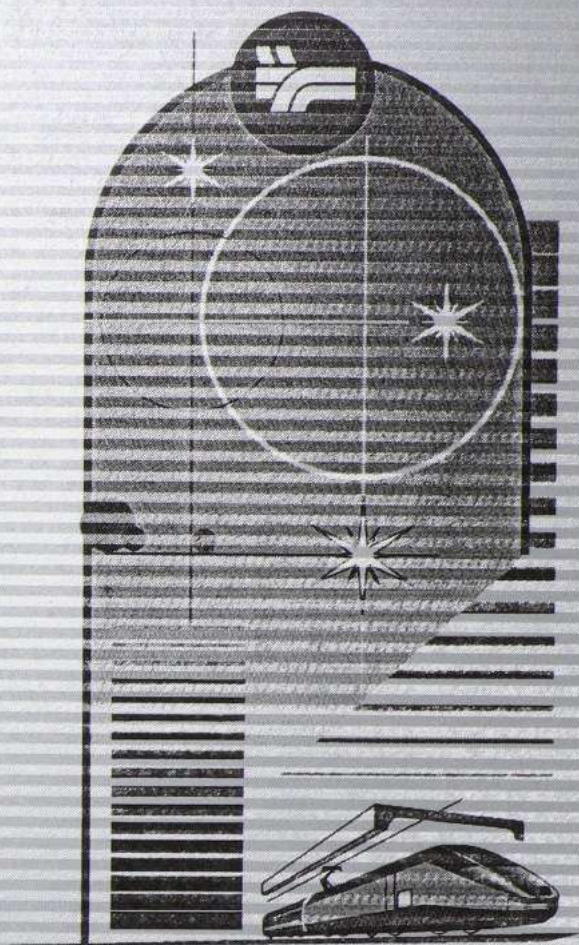


026.0
17 781

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
"БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА"



К 55-летию БелиИЖТа-БелГУТа

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ И СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

**МАТЕРИАЛЫ
II МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

656.0
1781

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ И СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

МАТЕРИАЛЫ
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

Под общей редакцией В. И. СЕНЬКО

Гомель БелГУТ 2008

578142

ее зарубежных аналогов. Для резервированных подсистем и МПЦ в целом показатели безотказности определялись марковским методом (для среднего времени восстановления, равного 3 часам).

Расчетное значение средней наработки на отказ МПЦ «ИПуть» составило $1,34 \cdot 10^6$ часов, а для зарубежных МПЦ – 257,4 часа. Полученное значение не может свидетельствовать о действительно низкой безотказности зарубежных МПЦ, поскольку оно существенно отличается от оценки, полученной на основе статистики об отказах системы в процессе эксплуатации, и вызвано использованием в расчетах завышенных значений интенсивности отказов используемой элементной базы. Вместе с тем, очевидно, что нерезервированные подсистемы исполнительного уровня зарубежных МПЦ (устройства связи с объектами), насчитывающие, как правило, порядка 40 тысяч электронных элементов, отказ одного из которых приводит к отказу всей системы, являются «узким местом» в надежности всей системы. Даже занизив в 10 раз интенсивность отказов элементной базы зарубежных аналогов МПЦ «ИПуть», расчетное значение средней наработки на отказ составило 2586,9 часов (3,6 месяца), что адекватно оценкам, полученным на основе статистики об отказах системы в процессе эксплуатации).

Экспертиза схемных решений и анализ видов и последствий неисправностей ответственных подсистем зарубежных МПЦ (с вероятностями которых стоит считаться) показала отсутствие обнаруживаемых одиночных отказов, переводящих систему в опасное состояние. Выполнение аналогичных процедур для МПЦ «ИПуть» позволило определить комбинации неисправностей ответственных подсистем (с вероятностями которых стоит считаться) кратности не выше трех, переводящих систему в опасное состояние. Для определения средней наработки системы на опасный отказ использовался марковский метод, учитывающий интенсивность обнаружения и восстановления неисправностей, который показал, что средняя наработка на опасный отказ МПЦ «ИПуть» составляет не менее $9,325 \cdot 10^{13}$ часов, что соответствует интенсивности опасных отказов 10^{-13} 1/ч.

Таким образом, можно констатировать, что показатели безопасности функционирования МПЦ «ИПуть» и «ESA-11» имеют аналогичные значения и соответствуют нормам 10^{-11} 1/ч, принятым для существующих СЖАТ. Вместе с тем, по показателю наработки на отказ и, следовательно, эксплуатационной готовности отечественная МПЦ «ИПуть» превосходит зарубежные аналоги.

Полученные значения показателей надежности МПЦ «ИПуть» и «ESA-11» нельзя рассматривать как абсолютно точные в силу, например, неопределенности исходных данных о надежности элементной базы и допущений используемых математических методов. Несмотря это, можно констатировать, что за счет более отказоустойчивой структуры МПЦ «ИПуть» обладает более высокой надежностью, что при равенстве значений показателей безопасности функционирования систем может оказаться решающим фактором (наряду с экономическим и зависимостью от зарубежных поставщиков) в выборе и внедрении на железной дороге отечественной системы МПЦ.

УДК 681.5:656.2:006

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

В. М. БУТЕНКО

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

На законодательном уровне стимулируется размещение заказов поставки железнодорожной автоматики (ЖА) на неспециализированных предприятиях. Ситуация усугубляется систематическим выводом обеспечивающих предприятий из структуры отрасли, что, с одной стороны, приводит к уменьшению прямых эксплуатационных затрат, а с другой – выпуску продукции у альтернативных производителей по неполнокомплектной технической документации. Для формирования тендерных требований иногда недостаточно задокументированных методик экспресс-оценки качества поставляемых элементов железнодорожной автоматики (ЭЖА). Как следствие, исторически сложилась практика использования классических ЭЖА. Особенности эксплуатации и модернизации устройств железнодорожной автоматики в Украине устойчиво показывают преобладание в модернизации элементов, не обеспечивающих безопасность движения.

В докладе делается прогноз на развитие тенденции усугубления сложившейся ситуации. Динамика рыночной адаптации показывает недостаточность простых критериев прогнозирования качества ЭЖА. Полученные результаты исследований показывают необходимость:

- построения концепции оценки качества функционирования ЭЖА;
 - создания прогностических моделей оценки качества функционирования ЭЖА;
 - разработки методик выявления более качественной продукции по данным, собранным как при аттестации производства, так при отборе образцов продукции для разрушающего исследования.
- Перспективой дальнейших исследований автор определяет детализацию модулей концепции оценки качества функционирования ЭЖА и создание списка приоритетных ЭЖА для прогностической оценки их качества.

С. Я. Френкель, А. П. Дединкин. Влияние погодных условий на расход топлива пассажирскими тепловозами	185
С. Я. Френкель, А. П. Дединкин. Многофакторная регрессионная модель расхода энергоресурсов за поездку в пассажирском движении	186
С. Я. Френкель, А. П. Дединкин. Эксплуатационные факторы, влияющие на расход энергоресурсов за поездку в пассажирском движении	187
С. Я. Френкель, П. А. Сахаров. Прогнозирование расхода дизельного топлива на тягу поездов подразделениями локомотивного хозяйства	187
И. Л. Чернин, С. Ф. Гориченко, Н. Г. Сенько, Р. И. Чернин. Совершенствование демонтажа соединений с гарантированным натягом колёсных пар вагонов	188
А. О. Шимановский, М. А. Бойкачев, М. Г. Кузнецова. Моделирование динамики транспортного средства с навесной ёмкостью для жидкости	189
С. С. Щербаков, В. В. Комиссаров. Деформационный подход к анализу трения в силовых системах	190

VI АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И СВЯЗЬ

К. А. Бочков, Ю. Ф. Березняцкий. Особенности электромагнитной совместимости подвижного состава с устройствами СЦБ	192
К. А. Бочков, А. Н. Коврига. Совершенствование схем управления стрелочными электроприводами	192
К. А. Бочков, Н. В. Рязанцева. Построение динамической математической модели контроля и нормирования параметров ЭМС методом функции Грина	194
К. А. Бочков, С. Н. Харлап, Н. В. Рязанцева, А. А. Коврига, А. В. Логвиненко, С. М. Зобов, М. Н. Кузьмич, А. В. Ермоленко. Система микропроцессорной централизации "ИПуть" с интегрированной автоблокировкой и системой поддержки принятия решений	195
К. А. Бочков, С. Н. Харлап, Д. Н. Шевченко. Сравнительный анализ надежности МПЦ "ИПуть" и ее аналогов	196
В. М. Бутенко. Оценка качества функционирования элементов железнодорожной автоматики	197
И. В. Жуковичский, Ю. А. Косорига. Автоматизированная система управления маршрутами скатывающихся отцепов на сортировочной станции (АСУ МД)	198
Г. И. Загарий, С. В. Листровой, Е. В. Тимошенко. Моделирование работы кластера Grid-системы с отчуждаемыми ресурсами	199
С. М. Зобов. Использование промышленных источников бесперебойного питания в системах электроснабжения железнодорожной автоматики и телемеханики	200
Д. В. Комнатный. Применение метода эквивалентных электродов к расчету электрического поля и рабочей емкости микрополосковой линии	201
Д. В. Комнатный. Расчет переходной характеристики рельсовой цепи методом Фурье	202
А. В. Логвиненко. Концепция протоколирования событий системы МПЦ станции "ИПуть"	203
В. Любинский, Л. Сергеева, И. Кораго. Оценка безопасности систем железнодорожной автоматики и телемеханики по надежности ее элементов	205
В. Н. Мизгайлов. Радиоголограмма, уменьшающая эффективную поверхность рассеяния углового отражателя	206
Н. К. Модин, В. В. Волюнец. Алгоритмы автоматического управления скоростью скатывающихся вагонов на сортировочной горке в условиях неопределенных исходных данных	207
Н. К. Модин, А. Н. Кондратенко, Л. С. Громыко. Использование методов кластерного анализа для корректировки априорной информации	208
Н. Ф. Семенюта. Взаимосвязь параметров электрических четырехполюсников и обобщенных рекуррентных чисел	209
Н. Ф. Семенюта. Стандартизация волнового сопротивления цепей связи на основе "золотой пропорции"	211
Б. В. Сивко. Верификация технологических алгоритмов процессорно-релейной централизации	212
Б. В. Сивко. Метод верификации программного обеспечения устройств управления ответственными технологическими процессами	213
И. Г. Тильк, В. В. Ляной, М. А. Кривда. Применение технологии счета осей	213
С. Н. Харлап, А. В. Логвиненко. Доказательство безопасности функционирования системы микропроцессорной централизации "ИПуть"	214
Д. Н. Шевченко. Об одном классе случайных явлений	215
В. Г. Шевчук, Ю. О. Мироненко, А. М. Желудок, Ю. О. Мельниченко. Сравнительный анализ основных причин неисправностей радиосвязи на Белорусской и Российских железных дорогах	216

VII ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Е. К. Атрошко, В. Б. Марендич. Геодезические методы определения планового и высотного положений подкрановых путей мостовых кранов	218
Д. О. Банников. Панельная конструктивная схема стальных емкостных конструкций для сыпучих материалов	219
Ю. Г. Болошенко. Методика исследований работы изгибаемых железобетонных элементов при усилении сжатой зоны методом наращивания	220
В. М. Бондаренко, И. П. Павлова. Экспериментальные исследования самонапряжения сталетрубобетонных элементов с ядром из бетона на напрягающем цементе	221
А. А. Васильев. Современный подход к оценке карбонизации бетона железобетонных конструкций	222
А. А. Васильев, С. В. Дзирко. Об использовании системы "Helibeam" для восстановления и усиления строительных конструкций	222
Д. А. Власенко, А. С. Неверов. Покрывтия на основе цементно-песчаных составов для защиты металлических труб от коррозии	223
С. А. Воробьев. Механико-математическая модель динамического нагружения композитной пластины	225
	226

Научно-практическое издание

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ
И СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

Материалы II Международной научно-практической конференции

Редактор *И. И. Эвентов*

Технический редактор *В. Н. Кучерова*

Компьютерная верстка – *А. А. Королев, В. Е. Минин*

Подписано в печать 24.10.2008 г. Формат бумаги 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 38,36. Уч.-изд. л. 42,29.
Тираж 400 экз. Зак. № 2934. Изд. № 117.

Издатель и полиграфическое исполнение
Белорусский государственный университет транспорта:
ЛИ № 02330/0133394 от 19.07.2004 г.
ЛП № 02330/0148780 от 30.04.2004 г.
246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34.

ISBN 978-985-468-498-7



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БЕЛГУТА

578842