

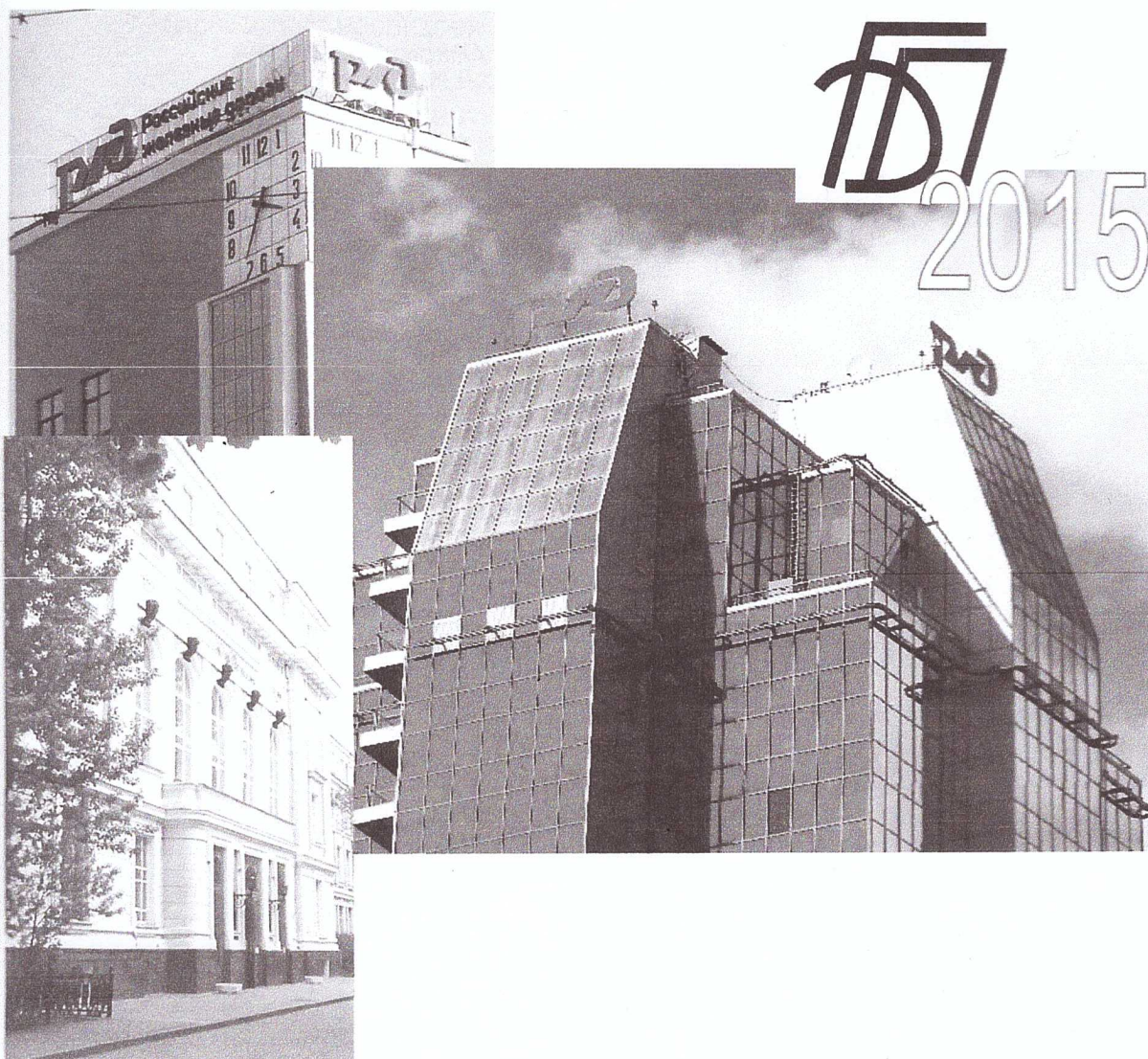


ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР
ОАО «РЖД»

XVI

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ “БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ”



ТРУДЫ

• ФИЛИППОВ В.Н., КОЗЛОВ И.В., ПОДЛЕСНИКОВ Я.Д.	МГУПС (МИИТ)	ОБ ОДНОМ ИЗ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ИЗНОСОВ КОЛЕСНЫХ ПАР	II
• ШИХАНОВ Д.В., ВРОНЕЦ В.В.	МГУПС (МИИТ)	ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН ИЗЛОМОВ БОКОВОЙ РАМЫ ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА В СРЕДЕ PROCAST	II
• ЛОВСКАЯ А.А.	УкрГУЖТ, ХАРЬКОВ	ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ УСИЛИЙ, КОТОРЫЕ ДЕЙСТВУЮТ НА КУЗОВА ВАГОНОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ ПАРОМАМИ	II

УДК 656.2.08
СИСТЕМА ДОПУСКА НА ИНФРАСТРУКТУРУ ОАО «РЖД» КАК ГАРАНТ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ВНЕШНИХ РИСКОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

✓ • БАРАНОВ Л.А.	МГУПС (МИИТ)	ОЦЕНКА МИНИМАЛЬНОГО ИНТЕРВАЛА ПОПУТНОГО СЛЕДОВАНИЯ Поездов для систем обеспечения безопасности движения типа СВТС	III
• ВАХРОМЕЕВ А.В.	МГУПС (МИИТ)	ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕЛЕЖКИ ВАГОНА МЕТРОПОЛИТЕНА	III
• ГОРДЕЕВ М.А.	МГУПС (МИИТ)	ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМАМ ПАССИВНОЙ ЗАЩИТЫ ПАССАЖИРСКИХ Поездов	III
• ДРОЖЖИНА А.М., ЛУКАШЕВ В.И.	МГУПС (МИИТ)	РАЗВИТИЕ ВСМ, КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ФАКТОР УКРЕПЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ	III
• КИСЕЛЁВ В.И., СЛИВИНСКИЙ Е.В., РАДИН С.Ю.,	МГУПС (МИИТ) ЕГУ ИМ. И.А. БУНИНА	МОДЕРНИЗАЦИЯ МАГНИТНО РЕЛЬСОВОГО ТОРМОЗА ВСНТ	III
• КОБИЩАНОВ В.В., АНТИПИН Д.Я., ШОРОХОВ С.Г.	БГУ	УСТРОЙСТВА ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОТЧЕСТИВЕННЫХ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ	III
• ЛИНЬКОВ В.И., СЕМОЧКИН Е.В.	ОАО «НИИАС»	О НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ Поездов	III
• ПУДОВИКОВ О.Е., АУНГ ЗО ТУН	МГУПС (МИИТ)	ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ЯНГОН (РЕСПУБЛИКА СОЮЗ МЬАНМА)	III
• ПУДОВИКОВ О.Е., СИДОРОВА Н.Н.	МГУПС (МИИТ)	ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ	III
✓ • СИДОРЕНКО В.Г., ЧЖО М.А.	МГУПС (МИИТ)	АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ Поездов МЕТРОПОЛИТЕНА КАК СРЕДСТВО СНИЖЕНИЯ РИСКОВ НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ	III
• СУЛТАНКУЛОВ Н.К., КАЛИЕВ Ж.Ж.	КАЗАТК ИМ. М.ТЫНЫШПАЕВА, АЛМАТЫ	ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ Поездов ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ СВТС (БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ) НА АЛМАТИНСКОМ МЕТРОПОЛИТЕНЕ	III
• КОВАЛЕНКО А.В.	МГУПС (МИИТ)	ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ Поезда МЕТРОПОЛИТЕНА НА ЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	III

УДК 658.3:656.225-192
РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГАРАНТИРОВАННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА В ХОЛДИНГЕ «РЖД»

• ДУХОВА Г.А., СОСОНКИНА В.П.	МГУПС (МИИТ) МГУПС (МИИТ)	ПРИМЕНЕНИЕ ТРЕНАЖЕРОВ В ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ	IV
• ЕГОРОВ Д.В.	МГУПС (МИИТ)	ОСВОЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ КУЗОВА ВАГОНА НА РЕССОРНОМ ПОДВЕШИВАНИИ	IV
• КОВЗИРИДЗЕ М.А.	МГУПС (МИИТ)	ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИЗУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЫ	IV

Для высокоскоростных поездов строятся специальные выделенные трассы, которые позволяют этим поездам двигаться в ходе испытаний до рекордных скоростей выше 570 км/ч. В связи с тем, что высокоскоростные линии используются только для скоростного сообщения, на них допускаются большие уклоны, что облегчает планирование трасс и уменьшает стоимость строительства линий. Большая кинетическая энергия, накапливаемая поездом, позволяет ему преодолевать большие уклоны без значительного увеличения энергопотребления. В грузовом движении большие уклоны значительно снижают массу состава. Расчёты показывают, что для грузовых поездов массой в 1000 т преодоление подъёмов в 24 % возможно с использованием в тяге 6-осных электровозов с асинхронными тяговыми двигателями, а при подъёмах в 36 % требуется уже 12-осные электровозы.

В связи со смешанными перевозками на ВСМ должно быть учтено следующее обстоятельство. Диапазоны ходовых скоростей движения тягового подвижного состава в грузовом и пассажирском движении должны хотя бы частично иметь пересечение. Скорости движения пас-

сажирских поездов в 400 км/ч и грузовых в 200 км/ч не имеют такой возможности. Это связано с тем, рабочий диапазон скоростей в обоих видах движения (работа на характеристиках с постоянной мощностью тяговых двигателей) определяется от половины заявленной скорости (то есть от 200 км/ч для пассажирских поездов и от 100 км/ч для грузовых поездов) до максимального значения. Следовательно, наблюдается только точечное соприкосновение ходовых скоростей и в связи с этим возникнут трудности движения поездов в кривых участках пути. Если отдавать приоритет комфортного прохождения кривых участков пути грузовому движению, то пассажирские поезда должны быть спроектированы на более низкую, но вполне приемлемую скорость в 350 км/ч.

Скорость прохождения кривых участков пути, рассчитанная в первую очередь на возможность реализации грузового движения, может быть увеличена для пассажирских поездов. Последние могут быть оснащены системой автоматического наклона кузова, позволяющей увеличивать на 15-20% скорость прохождения кривых участков пути, что уже реализовано в мировой практике.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ МЕТРОПОЛИТЕНА КАК СРЕДСТВО СНИЖЕНИЯ РИСКОВ НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

СИДОРЕНКО В.Г., ЧЖО М.А.

Автоматизация планирования перевозочного процесса – важная для транспортных предприятий задача, во многом определяющая безопасность движения и качество обслуживания пассажиров. В нашем случае объектами автоматизации являются как сами линии метрополитена, связанные с ними объекты и процесс планирования перевозочного процесса, так и способ отображения результатов планирования перевозочного процесса. Одним из аспектов автоматизации является выбор методики построения математического и программного обеспечения средств автоматизации с учетом изменяющихся во времени требований пользователей и расширяющегося множества объектов автоматизации.

Разрабатываемые средства автоматизации планирования относятся к классу систем поддержки принятия решений, и, с одной стороны, включают в себя развитую бизнес-логику, а, с другой, развитые средства визуализации.

Одной из распространенных схем, применяемых для создания программных продуктов, является схема *Model-View-Controller (MVC)*, которая обладает рядом преимуществ.

1. Бизнес-логика, реализованная в модели, отделена от её визуализации (представления, вида). Контроллер, связывающий пользователя и систему, контролирует ввод данных пользователем, использует модель и представление для реализации реакции.

При разделении модели и представления повышается возможность повторного использования. У результатов реализации бизнес-логики может быть несколько форм представления, например:

– графическое – плановый график движения (ПГД), который используется в ходе диспетчерского управ-

МГУПС (МИИТ)

ления движением поездов и передается во все службы метрополитена;

– табличное – расписание движения поездов, выдаваемое машинистам поездов и загружаемое в автоматизированные средства управления движением поездов (поездные устройства автоведения, автоматизированные средства построения графика исполненного движения и др.).

2. Изменение реакции на действия пользователя приводит только к использованию другого контроллера, что является актуальным в условиях постоянного развития.

3. В случае, если разработчики специализируются только в одной из областей (разрабатывают либо графический интерфейс, либо бизнес-логику) возможно реализовать эффективное разделение труда.

Одним из способов снижения рисков нарушений безопасности движения является снижения психологической нагрузки на сотрудников метрополитенов, которая возникает при внедрении средств автоматизации. Решение этой задачи включает в себя в числе прочего наследование методов построения ПГД при переходе от ручного построения к автоматизированному. Такое наследование возможно в случае, если правила работы со средствами автоматизации описываются в терминах, знакомых пользователю.

В 2004 году на Московском метрополитене внедрена разработанная на кафедре «Управление и защита информации» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет путей сообщения» (МГУПС (МИИТ)) автоматизированная система построения плановых графиков движения пасса-

жирских поездов метрополитена (АСП ПГД ППМ). Она эффективно используется для построения ПГД для всех линий Московского метрополитена, которые значительно различаются между собой по своим свойствам, количеству и способу взаимодействия объектов. Построение ПГД про-

водится с разной степенью автоматизации. В настоящее время ведутся инициативные работы по модернизации АСП ПГД ППМ с использованием современных технологий программирования.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ СВТС (БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ) НА АЛМАТИНСКОМ МЕТРОПОЛИТЕНЕ

СУЛТАНКУЛОВ Н.К., КАЛИЕВ Ж.Ж.

КАЗАТК им. М.ТЫНЫШПАЕВА, АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН

В настоящее время в Алматы метрополитен является одним из основных видов общественного транспорта. На Алматинском метрополитене используется электропоездной состав (ЭПС) производства Южно-Корейской фирмы *HUNDAI ROTEM*, которые оборудованы системой *Communication Based Train Control (CBTC)*. В данной работе будут рассмотрены задачи управления ЭПС с применением системы СВТС и ее возможности.

На первой линии Алматинского метро установлено путевое и бортовое оборудование беспроводной связи. Путевые устройства беспроводной связи состоят из корпуса *AP (AccessPoint - Точка доступа)* и путевой антенны *AP*. При передвижении поезда от одного устройства беспроводной связи *AP* к следующему связь с предыдущим прерывается и устанавливается с новым. Посредством такого порядка осуществляется последовательная продолжительная связь между путевыми и бортовыми устройствами беспроводной связи. Точки доступа установлены в Алматинском метро так, чтобы их можно было контролировать через контроллеры, установленные в серверной. Контроллеры Алматинского метро состоят из двух наборов (сеть сотых и двухсотых номеров).

Напольное оборудование беспроводной связи передает на бортовое оборудование беспроводной связи информацию в виде радиочастотных сигналов для соблюдения безопасного интервала между поездами и передвижения поезда, используя внешнюю антенну и напольную. Конфигурация данного оборудования обеспечивает поддержание безопасной связи между путевыми и бортовыми устройствами связи. В качестве устройства, получающего радиочастотные сигналы, отраженные от бортового оборудования беспроводной связи и излучающего преобразованные радиочастотные сигналы передается на направленную антенну.

Для контроля поезда в сигнальной системе Алма-

тинского метро к оборудованию беспроводной связи, применяются международные стандарты. Оборудование должно быть безопасным, открытым для взаимного доступа, иметь возможность свободного расширения радиополя. Радиополе подземных блоков состоит из оборудования связи методом мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов в пределах 5ГГц (5.0–5.8 5ГГц). Его нужно реализовывать, дублируя покрытие сети для обеспечения непрерывной двусторонней связи с бортовыми беспроводными устройствами.

Способ контроля поезда, основанный на беспроводной связи *CBTC*, в соответствии с быстрым развитием технологии связи в последнее время является способом, реализующим систему на основе двусторонней беспроводной связи между бортовыми и путевыми устройствами. Также этот способ позволяет отслеживать местонахождение поезда, посредством подачи получения сигналов из места нахождения поезда в режиме реального времени на основе беспроводной связи между поездом и путевыми сигнальными устройствами.

В данной работе планируется рассмотреть возможность увеличения расстояния напольного оборудования друг от друга, так как на сегодняшний день оно составляет 50-20 метров на первой линии Алматинском метро. В дальнейшем, при вводе в эксплуатацию 2 и 3 очереди Алматинском метро предлагается увеличить расстояние на 20-10 метров и исследовать работоспособность системы. Данная система является дополнением для контроля и обеспечения безопасного движения метropоездов на перегоне, которая показывает дополнительную информацию в диспетчерской. В рамках магистерской диссертации планируется провести исследование о возможности системы *CBTC* при обеспечении безопасности движения метropоездов.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ ПОЕЗДА МЕТРОПОЛИТЕНА НА ЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

КОВАЛЕНКО А.В.

МГУПС (МИИТ)

Одной из главных задач энергетической системы подвижного состава (ПС) и систем электроснабжения метрополитена в целом остается обеспечение надежности в работе при различных уровнях нагрузки этих систем. В результате становится возможным как выполнение графика движения поездов, так и обеспечение безопасности пассажиров и обслуживающего персонала. Стоит отметить, что потребление энергии подвижным составом в процессе эксплуатации также имеет большое значение. Возникает потребность комплексной оценки эффективности работы ПС метрополитена по двум критериям, таким как показатель затрат электроэнергии и показатель выполнения графика движения поездов.