

Модель решения оптимизационных задач

Устич П. А., Иванов А. А., Чернышова Л. М.

Стр 6 – 16

В статье представлены основные положения математической модели железнодорожного транспорта, обоснована целесообразность использования метода динамического программирования для оптимизации параметров состояния отрасли. Сформулированы требования к целевой функции, предложено средство превращения её в аддитивную функцию с помощью решения вспомогательной оптимизационной задачи. Доказывается необходимость в реализации новой парадигмы методики проектирования вагона, без чего невозможно эффективное использование получаемых оптимальных параметров состояния отрасли. Рассматриваемая система управления является многоуровневой и иерархической, что позволяет анализировать ту или иную проблему в проекции на локальные условия и адресные цели. Это открывает новые возможности в оценке транзитных возможностей России и создании сети железных дорог планетарного уровня с научно обоснованной системой управления. Реализация такого проекта позволит потеснить на рынке перевозок не только автомобильный и авиационный, но и морской транспорт с точки зрения сохранения экологического баланса на планете и снижения себестоимости транспортных услуг.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, сложная система, параметры состояния, оптимизация, система управления, математическая модель, реформа отрасли, целевая функция, метод динамического программирования, эталонное состояние системы.

Движение поезда по кривой: дополнительные энергопотери

Александров И. К.

Стр 18 – 23

В статье оценивается связь между фрикционными силами, возникающими в контакте колесной пары с рельсом и характером дорожной кривой. Исследование выполнено на основе формулы Эйлера, которая устанавливает энергетическое соотношение в паре канат – цилиндр (кнехт). Теоретический анализ, по мнению автора, доказывает в том числе

перспективность при определенных условиях модульной схемы комплектования состава (см. публикацию автора в предыдущем номере «МТ», 2013, № 5 с учетом редакционного резюме о необходимости всестороннего изучения вопроса). Статья носит оригинальный и во многом дискуссионный характер.

Ключевые слова: железная дорога, колесная пара, рельс, кривая, фрикционные силы, энергопотери, формула Эйлера.

Метод оценки воздействия грузовых вагонов на путь

Анисимов П. С.

Стр 24 – 32

Автор предлагает экспериментально-расчетный метод воздействия грузовых вагонов на железнодорожный путь. Такой способ имеет в виду свой математический аппарат, систему коэффициентов и уравнений, методику определения напряжений на основной площадке земляного полотна и в балласте. Как альтернатива дорогостоящим и длительным испытаниям метод выглядит корректным и вполне применимым на основе сопоставления расчетных и проверочных данных. Расхождения в получаемых результатах не превышают в среднем 4–5%.

Ключевые слова: железнодорожный путь, грузовой вагон, рельсы, земляное полотно, рессорное подвешивание, динамические нагрузки, оценка воздействий, экспериментально-расчетный метод.

Выбор параметров метровагона с пневморессорами

Сердобинцев Е. В., Званцев П. Н., Йе Вин ХАН

Стр 34 – 41

В рамках сотрудничества правительственных структур Республики Мьянма и российских специалистов реализуются проекты создания метрополитена в крупнейшем городе страны Янгоне. Подготовка технического задания на изготовление подвижного состава, адаптированного к местным условиям, включает в себя выбор конструкции и параметров рессорного подвешивания. Это на этапе проектирования выполняется путем исследования динамических свойств модели метровагона. Одна из рассматриваемых схем связана с использованием пневморессор как упругих и диссипативных элементов кузовной ступени рессорного подвешивания. Публикуемая статья знакомит с результатами сравнительного анализа показателей динамических качеств пневматического и пружинного вариантов рессор.

Ключевые слова: метрополитен, Мьянма, Янгон, подвижной состав, рессорное подвешивание, пневматическая рессора, показатели качества, математическая модель, сравнительный анализ.

Средства прокладки судоходных каналов во льдах

Сазонов К. Е., Добродеев А. А.

Стр 42 – 49

Одним из основных видов работ для ледокольной техники является проводка транспортных судов в тяжелых ледовых условиях. Использование ледоколов – сложных и дорогостоящих инженерных сооружений не всегда экономически оправдано, особенно на внутренних водных путях и при каботажном плавании. Поиск эффективного решения проблемы продления навигации заключается в том числе и в разработке специализированных ледоразрушающих устройств, позволяющих с наименьшими затратами прокладывать ледяные каналы. Публикуемая статья посвящена оценке применения различных средств разрушения льда в составе существующих ледокольных и буксирных судов. Представлено описание разработанных сотрудниками Крыловского государственного научного центра в Петербурге толкаемого и буксируемого средств создания широкого судоходного канала во льдах.

Ключевые слова: судоходство, внутренние водные пути, каботажное плавание, лед, ледоразрушающее устройство, толкаемое средство, буксируемое средство, ледокол, широкий канал во льдах.

Аккумуляторные накопители энергии на метропоездах

Логинова Е. Ю., Коваленко А. В.

Стр 50 – 57

Рассмотрен вариант использования на поездах метро аккумуляторных накопителей энергии. Произведен сравнительный анализ показателей энергетической эффективности поезда со штатной энергосистемой и системой, оборудованной аккумуляторными накопителями. Подтверждена целесообразность применения бортовых систем накопления энергии на подвижном составе метрополитена. Разработана математическая модель энергетической цепи вагона с асинхронными двигателями для исследования тяговых и энергетических характеристик подвижного состава в тяговом и тормозном режимах.

Ключевые слова: метропоезд, энергия рекуперации, система накопления энергии, математическая модель энергетической цепи вагона, тяговый режим, торможение.

Контактные давления на цилиндрических поверхностях пятникового узла

Воронин Н. Н., Воронин Н. Н. (мл.), Зин Эй Мин (Республика Мьянма).

Стр 58 – 65

Одним из основных факторов, влияющих на величину и характер износа, является контактное давление в зоне сопряжения. В случае цилиндрических поверхностей распределения контактных давлений по зоне сопряжения неравномерны. Для проведения численного анализа влияния различных диаметров пятника и подпятника на изменение контролируемых величин была разработана компьютерная программа. Полученные результаты показали, что величины контактных давлений зависят от зазора между пятником и подпятником. В начальный момент эксплуатации они для номинальных значений диаметров пятника и подпятника меньше, чем при изготовлении их с допустимыми отклонениями.

Ключевые слова: железная дорога, цистерна, трибология, пятниковые узлы, контактное давление, численный анализ.

Модель для расчетов тягового привода

Мочалова Т. О.

Стр 66 – 73

Демонстрируется способ создания конечно-элементной модели, которая не противоречит реальной конструкции и предназначена для выполнения динамических расчетов тягового привода локомотива.

Показана необходимость применения метода конечных элементов, поскольку он позволяет полнее отразить упругие, инерционные и диссипативные свойства динамических систем. В статье обоснованы подходы к моделированию рамы тележки с учетом рессорного подвешивания, тяговых двигателей и тормозных цилиндров на концах рамы, а также осуществлена верификация представленной модели «рама тележки – тяговые двигатели» на согласование с экспериментальными данными.

Ключевые слова: локомотив, железная дорога, модель системы «рама тележки – тяговый привод», метод конечных элементов, формы колебаний, амплитудные спектры ускорений.

Порог контрольного срабатывания в ПКУ-М

Зенкович Ю. И.

Стр 74 – 78

Статья посвящена методике нахождения порогового значения срабатывания контрольного блока в микроэлектронных системах управления светофорной сигнализацией. Приводится способ, позволяющий определить величину напряжения или тока срабатывания компаратора при цифровой обработке сигналов в устройствах контроля ламп светофора. Для получения расчетных данных используется методика принятия статистических решений на основе критерия среднего риска. Она может быть использована на заводах-изготовителях аппаратуры при ее регулировке.

Ключевые слова: железная дорога, светофор, устройство контроля, вход питания переменным током, индивидуальные предохранители сигнала, рабочий ток лампы, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, риски.

Мультимодальные логистические центры: ожидаемые эффекты

Петраков Г. П.

Стр 80 -85

В статье оцениваются возможные, прогнозируемые специалистами социально-экономические эффекты от создания и развития системы мультимодальных логистических центров (МЛЦ) в России. Показаны преимущества международных смешанных перевозок как для операторов, так и грузоотправителей. Автор проиллюстрировал эффективность мультимодального сообщения с использованием МЛЦ на примере доставки сорокафутового контейнера из Санкт-Петербурга в Берлин. Сделанные расчеты, наблюдения и выводы позволяют считать экономические затраты и выгоды при формировании центров вполне приемлемыми для участников процесса.

Ключевые слова: мультимодальный логистический центр, автотранспорт, морской порт, железная дорога, экономический эффект, международные перевозки, контейнеры.

Методика и результаты расчетов эластичности спроса относительно качества транспортного обслуживания

Лавров И. М.

Стр 86 – 95

Рыночный спрос на перевозки зависит от множества факторов: как контролируемых (цена за перевозки, качество транспортного обслуживания), так и неконтролируемых (чрезвычайные ситуации, аварии в процессе перевозки, колебания экономической конъюнктуры).

В данной статье задачей является оценка влияния качества как одного из наиболее важных контролируемых факторов на изменение спроса на перевозки. Через систему показателей качества устанавливается баланс интересов исполнителей и потребителей транспортных услуг. Это позволяет первым из них заранее принять меры по повышению уровня услуг, а вторым за счет оговоренных договором и нормативами правил защищать свои права. Но чтобы определить влияние только одного фактора на спрос, следует элиминировать прочие факторы, имеющие отношение к теме и доступные для прогнозирования.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, экономика, грузовые перевозки, спрос, качество, неравномерность, десезонализация данных, аппроксимация.

Синергетический эффект транспорта

Галабурда В. Г.

Стр 96 – 100

Показаны проблемы недофинансирования инновационного развития российских железных дорог, способы покрытия финансовых ресурсов за счёт внутранспортного (синергетического) эффекта потребителями транспортных услуг в рамках государственно-частного партнерства. Даны формула определения приведённых затрат и результатов для оценки инвестиционных инфраструктурных проектов, методы расчёта отдельных элементов синергетического эффекта, достигаемого с помощью ускоренного оборота материальных ресурсов и сокращения нормативов их запасов, повышения доходов собственников недвижимости при её реализации в районе тяготения транспорта, получения социального эффекта от растущей мобильности населения при существенном развитии инновационного транспортного потенциала страны.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, внетранспортный синергетический эффект, критерий эффективности инвестиций, экономия оборотных средств, цена недвижимости, социальный эффект, софинансирование инновационных проектов, государственно-частное партнёрство.

Сетевая структура межрегиональных транспортных систем

Тарарычкин И. А., Слободянюк М. Э., Нечаев Г. И.

Стр 102 – 111

Рассмотрено формирование транспортных систем на основе кластеров с учетом возникающих между ними производственных связей. Изучены особенности сетевых структур на местном, региональном и межрегиональном уровнях. Предложены подходы к организации транспортной сети, методы управленческих действий, показаны и оценены примеры структурных решений для вариантов кластеров, расположенных вдали и вблизи от коридоров с транзитным движением.

Ключевые слова: транспорт, система, сеть, структура, грузопоток, кластер, узел, регион, уровни управления.

Сыпучие грузы в порту: обработка по ситуации

Прохоренков А. М., Истратов Р. А.

Стр 112 – 125

Сформированы подходы к решению задач ситуационного управления на основе методов виртуальных технологий и математического моделирования. Показана их реализация на материалах Мурманского морского порта и интернет-сайта, с помощью которого демонстрируется эффективность электронного обмена данными.

Ключевые слова: морской порт, мультимодальные перевозки, сыпучие грузы, ситуационное управление, математическая модель, интернет-сайт, электронный обмен.

Цифровые модели путевого развития станции

Уманский В. И., Долганюк С. И.

Стр 126 – 133

Чтобы пользоваться автоматизированным управлением поездными и маневровыми маршрутами, требуется позиционирование подвижных объектов – локомотивов, маневровых составов, вагонов на станционных путях в реальном масштабе времени. Для этого нужны средства спутниковой навигации, интеллектуальные системы с наличием цифровых модулей путевого развития станции. Статья демонстрирует подходы к решению этой задачи, методы создания базы данных для моделирования системных элементов в виде выбора различных типов, а также решения уравнений, описывающих траектории осей железнодорожных путей.

Ключевые слова: железная дорога, станция, путевое развитие, цифровая модель, интеллектуальная система, управление маршрутами.

Мультимодальные пассажирские перевозки в Казани

Коваленко А. Н.

Стр 134 – 138

Проблемы транспортного обслуживания столицы Татарстана Казани, возможные варианты решения с расширением железнодорожной инфраструктуры. Рассматривается использование мультимодальных пассажирских перевозок, предусматривающих комплексное участие различных видов транспорта для доставки пассажира к пункту назначения.

Даются предложения по организации перевозок пассажиров от железнодорожного вокзала города до международного аэропорта «Казань».

Ключевые слова: городская транспортная система, мультимодальные пассажирские перевозки, железнодорожная инфраструктура, транспортные пересадочные узлы, аэроэкспресс.

Результаты экспериментов в зоне размыва автомагистрали

Ковалев П. Д., Горбунов А. О., Плеханов Ф. А., Зарочинцев В. С.

Стр 140 – 145

Исследования волнового режима и трансформации прибрежного рельефа в районе интенсивного разрушения автомобильной дороги Южно-Сахалинск –

Оха, начатые в 2007 году, были продолжены и в 2012–2013 годах. Проведены три подробные донные батиметрические съемки, одна из которых показала существенное изменение рельефа. Сравнение результатов регулярных съемок и анализ синоптической обстановки позволили заключить, что наиболее заметные изменения происходят в осеннее-зимний период, когда энергия циклонов максимальна, и это необходимо учитывать для обеспечения безопасности движения по транссахалинской автодороге.

Ключевые слова: автомагистраль, зона размыва, натурные наблюдения, батиметрические съемки, сравнительный анализ.

О правовой ответственности за создание лазерных угроз

Рахманов Б. Н., Кибовский В. Т.

Стр 146 – 155

Хулиганские действия с применением излучения лазерных источников против транспортных средств вызывают естественное правовое противодействие в различных странах. Облучение лазером водителя транспортного средства, в особенности пилота воздушного судна, приводящее к временному ослеплению и даже к утрате зрительных функций, может иметь крайне тяжелые последствия, чреватые гибелью всех участников движения или полета. Авторы анализируют нормативно-правовую базу ответственности и меры наказания за лазерное хулиганство, предлагают свой математический аппарат к методике оценки степени опасности лазерного излучения для условий эксплуатации транспорта.

Ключевые слова: транспортное средство, воздушное судно, лазерное излучение, лазерная безопасность, «лазерное хулиганство», административное правонарушение, уголовное преступление.

О трудовой среде мостовика

Агапов А. Г., Дашкевич И. М.

Стр 156 – 160

Взаимосвязь безопасности труда и окружающей среды для профессий, к которым относятся мостовики, ведущие строительно-ремонтные работы на инженерных сооружениях железных дорог, всегда была фактором номер один. Картограммы условий труда и аналитические данные дают авторам основание считать исследуемую профессиональную группу травмозависимой и находящейся в зоне риска.

Ключевые слова: безопасность труда, мостовые работы, картограммы условий труда, травматизм, экологический ущерб.

Учебный полигон навигационных тренажёров

Иванов М. А., Демченков О. В.

Стр 162 – 169

Анализ причин аварий на внутренних водных путях России позволяет сделать вывод, что в последнее время наблюдается устойчивая тенденция к снижению уровня профессиональной подготовки плавсостава судов внутреннего плавания. Одним из перспективных направлений профессиональной подготовки судоводителей является применение в процессе обучения навигационных тренажеров. Для организации качественной подготовки судоводителей авторы предлагают методический подход к формированию контента баз данных навигационных тренажеров на основе концепции «учебного полигона» с учетом типовых элементов внутренних водных путей, гидротехнических сооружений, моделей судов и составов, а также особенностей конкретных водных бассейнов, в которых работают обучаемые.

Сделан вывод о целесообразности создания региональных учебно-тренажерных центров для подготовки судоводителей конкретных водных бассейнов, а также перечислены возможные направления применения навигационных тренажеров, контент баз данных которых сформирован с использованием концепции «учебного полигона».

Ключевые слова: внутренний водный транспорт, навигационные тренажеры, контент баз данных, учебный полигон, учебный район, тестовый район, профессиональная подготовка судоводителей.

Межпоколенческий анализ самооценки интеллектуального потенциала

Жирякова С. Н.

Стр 170 – 175

Немало исследований проводилось и продолжает проводиться сегодня по поводу адаптации трудовых ресурсов к рыночной среде. Однако есть на этом поле еще малоизученный аспект: неоднородность и слабая психологическая готовность интеллектуального потенциала людей разных поколений, живущих к тому же в несовпадающих по своим условиям регионах страны. Молодое, среднее и старшее поколения, особенно в монопрофильных городах типа Губкина, оценивая местные возможности и личные перспективы, дают

основание автору сделать неординарные выводы относительно их настоящего и будущего, нарушенной ныне межпоколенческой преемственности.

Ключевые слова: интеллектуальный потенциал, интеллектуальные системы, поколения людей, самооценка, межпоколенческий анализ, социализационные факторы, образование, профессия, социокультурные ценности.

Об оптимизации должностной структуры персонала

Гиричева В. А., Канивец Р. Ф.

Стр 176 – 184

Статья посвящена оптимизации кадров в хозяйстве автоматики и телемеханики региональных дирекций инфраструктуры ОАО «РЖД». По разработанному авторами алгоритму на основе совокупности норм управляемости и структурных коэффициентов, уравнений корреляционной зависимости численности работников в штатных расписаниях от ключевых факторов, отражающих различия в объемах работ, технической оснащенности, производительности труда персонала, рассчитаны значения показателей, характеризующих общую потребность в кадрах и ее распределение по должностям и профессиям. Проанализированы отклонения общей численности работников хозяйства, отдельных дирекций и дистанций СЦБ от расчетных оптимальных параметров.

Ключевые слова: железная дорога, персонал, организационная структура, структурные коэффициенты, нормы управляемости, корреляционная зависимость, техническая оснащенность, объем работы, производительность труда, штатное расписание, оптимизация кадров.

Русское лыко в телевизионную строку

Григорьев Н. Д.

Стр 186 – 191

К 110-летию со дня рождения С. И. Катаева. В истории с изобретением электронно-лучевых телевизионных трубок и созданием системы общедоступного телевидения его имя стоит рядом с именем другого русского ученого и конструктора В. К. Зворыкина. Соревнование их приоритетов, патентов, типичное для скоротечной эпохи научно-технической революции, вряд ли до конца справедливо расставило все акценты. Биографические подробности, которые приводит автор журнальной публикации, дают более цельную картину об этом выдающемся представителе

Ключевые слова: телевидение, электронно-лучевая трубка, изобретение, приоритет, история.

Телевизионные установки на железных дорогах

Михайлов В. В.

Стр 194 – 198

По мере развития вещательного телевидения формировалась и промышленная ветвь новой электронной информационной отрасли. Железные дороги в числе первых стали использовать возможности чёрно-белого телевидения (монохроматического) в системах передачи сигналов изображений объектов для контроля производства и безопасности транспортных операций. В статье дается обзор научно-технических достижений в этой сфере и хронологических дат, связанных с ними.

Ключевые слова: железная дорога, история, телевизионные устройства, считывание номеров единиц подвижного состава, хронология.

План оптимизирует Будущее

Стр 200 – 202

Рецензия на книгу: Трофименко Ю. В., Якимов М. Р. Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов: Монография. – М.: Лотос, 2013. – 464 с.

Комплексный взгляд на современные подходы к транспортному планированию в крупных городах рассматривается в общем контексте развития транспортных систем городских агломераций и мобильности населения.

Предложены решения существующих проблем планирования на основе использования математических моделей и посредством постановки и реализации оптимизационных задач.

Ключевые слова: транспортная система, город, инфраструктура, планирование, математическая модель, управление, оптимизационная задача