

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И СВЯЗИ УКРАИНЫ

ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА ИМЕНИ АКАДЕМИКА В. ЛАЗАРЯНА

ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ТРАНСПОРТНОЙ АКАДЕМИИ УКРАИНЫ



ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
69 Міжнародної науково-практичної конференції
«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
69 Международной научно-практической конференции
«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»

ABSTRACTS
of the 69 International Scientific & Practical Conference
«THE ISSUES AND PROSPECTS OF RAILWAY TRANSPORT
DEVELOPMENT»

21.05 – 22.05.2009

Днепропетровск
2009

КОНФЕРЕНЦИЯ ПОСВЯЩАЕТСЯ
100-летию СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА В. А. ЛАЗАРЯНА

УДК 656.2

Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: Тезисы 69 Международной научно-практической конференции (Днепропетровск, 21-22 мая 2009 г.) – Д.: ДИИТ, 2009. – 330 с.

В сборнике представлены тезисы докладов 69 Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта», которая состоялась 21-22 мая 2009 г. в Днепропетровском национальном университете железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна. Рассмотрены вопросы, посвященные решению задач, стоящих перед железнодорожной отраслью на современном этапе.

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

Печатается по решению ученого совета Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна от 27.04.2009, протокол №9.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., профессор Мямлин С. В. – председатель
д.т.н., профессор Блохин Е. П.
д.т.н., профессор Бобровский В. И.
д.т.н., профессор Боднарь Б.Е.
д.т.н., профессор Вакуленко И. А.
д.ф.-м.н., профессор Гаврилюк В. И.
д.т.н., профессор Петренко В. Д.
д.т.н., профессор Рыбкин В. В.
к.ф.-м.н., доцент Дорогань Т. Е.
к.т.н., доцент Зеленюк Ю.В.
к.и.н., доцент Ковтун В. В.
к.т.н., доцент Очкасов А. Б.
к.т.н., доцент Патласов А. М.
к.т.н., доцент Тютькин А. Л.
к.х.н., доцент Ярышкина Л. А.
инж. Миргородская А. И.

Адрес редакционной коллегии:
49010, г. Днепропетровск, ул. Акад. Лазаряна,2, ДИИТ

Тезисы докладов печатаются на языке оригинала в редакции авторов.

лочний перевід, ділянка хворого земляного полотна тощо. Може виникнути необхідність на деяких об'єктах встановлення обмеження й на мінімальну швидкість, наприклад, при русі в кривих ділянках колії з точки зору неперевищення допустимого від'ємного непогашеного прискорення.

При цьому кожен об'єкт характеризувався двома станами – швидкістю руху до і після можливої перебудови і відповідно вартістю такої операції. Якщо передбачати подальше утримання ділянки, що розглядається, у відповідності до встановлених швидкостей руху, то слід враховувати погіршення стану об'єктів з часом. Під станом об'єкта будемо розуміти імовірність безвідмовної роботи цього об'єкта в заданих умовах експлуатації.

В такому вигляді задачу можна вирішувати як оптимізаційну, де невідомими будуть значення швидкостей по кожному з об'єктів, а критерієм оптимізації – співвідношення між часом на рух поїзда і витратами на ремонти та подальше утримання об'єктів у відповідності до встановлених швидкостей.

Запропонована методика дає змогу визначити рівні швидкостей, які можуть бути встановлені на об'єктах ділянки такими, що будуть раціональними з точки зору накладених умов. Причому результат можна отримати у вигляді послідовності рішень і мати змогу вибору між варіантами з близькими характеристиками або керуватись менш важливими і неврахованими обмеженнями. Крім того, запропонована модель експлуатації залізничної ділянки може бути інструментом для розв'язання інших питань, що пов'язані з вирішенням оптимізаційних задач з урахуванням зміни стану у часі та відказу залізничних об'єктів.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПЛАНУ ЛІНІЇ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ШВИДКІСНОГО РУХУ ПОЇЗДІВ

Курган М.Б., Корженевич І.П. (ДНУЗТ, м. Дніпропетровськ),
Харлан В.І. (Львівська залізниця)

Підвищення швидкостей руху поїздів є одним з основних показників технічного прогресу у сфері залізничного транспорту. Організація пасажирських перевезень, пов'язаних із проектом «ЄВРО-2012», висуває перед транспортом України додаткові вимоги по наданню послуг на якісно новому рівні. До «Євро-2012» готуються ділянках, де швидкість утримуватиметься на рівні 140 км/год, а на деяких ділянках – до 160 км/год, що є цілком пристойним результатом, враховуючи, що зараз цей показник на 30-40 км/год нижчий.

При введенні швидкісного руху поїздів найбільш вагомим питанням є реконструкція плану лінії. Перевлаштування профілю в більшості випадків не потребує проведення складних робіт, тим більше, що профіль майже не впливає на максимальну швидкість

За участю авторів на напрямку третього міжнародного транспортного коридору (ділянка Львів-Підволочиськ) були розроблені заходи для впровадження швидкісного руху поїздів за рахунок оптимізації параметрів кривих ділянок колії. Траса існуючої ділянки залізниці, що підлягає реконструкції, збудована в 1870 р., за технічними умовами, що діяли раніше, коли норми проектування істотно відрізнялися від сучасних. Аналіз плану показав, що на ділянці часто застосовуються криві малих радіусів з недостатніми довжинами перехідних кривих, що значно обмежує допустимі швидкості руху поїздів. У теперішній час встановлена максимальна швидкість руху на перегонах до 120 км/год.

В даній роботі максимально допустима швидкість визначалась за проектними параметрами кривих, яких можна досягти після проведення робіт з виправлення плану лінії за таких умов: рихтування у межах ± 60 мм.

Якщо порівняти розрахункову швидкість до виправлення кривих із швидкістю руху поїздів яка можлива після рихтування кривих, то допустима швидкість збільшується на 20-30 км/год і навіть більше. При цьому досягається економія в часі руху в непарному на-

прямку близько 23 хв., тобто 0,6 хв./км. В багатьох випадках підвищення швидкості забезпечується просто правильно встановленим підвищенням зовнішньої рейки.

Якщо передбачити роботи по виправленню колії у межах ± 60 мм, визначити за програмою RWPlan проектні параметри кривих та підвищення і розрахувати допустиму швидкість, то швидкість зростає в середньому в 25-30 %. При цьому будемо мати економію в часі руху в непарному напрямку близько 27 хв., тобто 0,7 хв./км.

Досягти максимальної швидкості 160 км/год і відповідного скорочення часу до 46 хв. (1,17 хв./км) можна при виконанні значних обсягів робіт з перебудови кривих, що потребує розширення існуючого земляного полотна від декількох до десятків і навіть сотень метрів.

При вирішенні завдання щодо підвищення швидкостей руху поїздів використана програма RWPlan, що дозволило вести розрахунок відразу для всієї ділянки колії, врахувати всі обмеження на величину й напрямок зсувів та пікетажні положення окремих елементів плану. Застосування при оптимізації перебудови плану у якості критерія грошових витрат, надало можливість оцінити й знизити витрати на виконання робіт з рихтування колії.

О ПОВЫШЕНИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ

Ковтун П.В., Романенко В.В., Гутикова Н.С. (БелГУТ)

Operational reliability of the crossing pieces can be raised by an establishment of the objective reasons of infringements of traffic safety and classification of failures of their design.

Стрелочные переводы – один из основных элементов железнодорожного пути, отличающийся дороговизной, сложностью, металлоемкостью и многодетальностью узлов, особенностями работы подвижного состава под поездной нагрузкой, и - важнейшая составная часть станционной техники, от надежности которой во многом зависит ритм всего перевозочного процесса.

Ежегодно по состоянию на 1 января службой пути Белорусской железной дороги проводится анализ состояния пути на предприятиях службы пути, в котором указываются основные причины нарушений безопасности движения, в том числе и на стрелочных переводах. Такими причинами могут быть кустовая гнилость брусьев, нарушение технологии производства работ, неприлегание остряков, перекосы пути и др.

Повышение надежности работы стрелочных переводов и уменьшение затрат на их восстановление возможно за счет усиленного текущего содержания тех зон и узлов, где наиболее часто происходят нарушения безопасности поездов, а также устранения причин, их вызывающих. Влияние на надежность переводов оказывают также технические характеристики и конструктивные особенности перевода; технологические условия его эксплуатации; особенности используемого материала; вид и характер нагрузки, приходящейся на данный стрелочный перевод; погодные и климатические условия его эксплуатации; регулярность технических осмотров и т. п. Очевидно, что в разных зонах переводов одни из этих факторов оказывают большее влияние, другие – меньшее. Как показывает статистический анализ данных журналов регистрации браков, аварий и крушений объективные причины нарушений безопасности движения определить достаточно сложно. Проблемой получения таких сведений является не отсутствие возможности наблюдения, а отсутствие единой классификации причин нарушений безопасности с указанием зон стрелочного перевода, а также неточности в содержании и ведении журналов. Сход или брак в той или иной зоне на стрелочном переводе документально указываются только в общем виде или формально. Такой подход затрудняет сбор, анализ и выработку мероприятий по предотв-

УРАХУВАННЯ ВПЛИВУ ПОЇЗДОПОТОКУ НА ЗАЛІЗНИЧНУ КОЛІЮ ПРИ ПЕРЕРОЗПОДІЛІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МІЖ ПАРАЛЕЛЬНИМИ ХОДАМИ

Курган М.Б., Корженевич І.П., Заяц М.А., Хмелевська Н.П.
(ДНУЗТ, м. Дніпропетровськ), Торопов Б.І. (Київдіпротранс)

The approach to distribution of cargo and passenger transportations between parallel courses which takes into account influence of a stream of trains on a track is offered.

Однією з основних задач при модернізації міжнародних транспортних коридорів є відділення вантажного руху від пасажирського. Першим кроком до її вирішення була розроблена Укрзалізницею схема розмежування вантажного та пасажирського руху для підвищення швидкості пасажирських поїздів на окремих ділянках після їх реконструкції. Ідея такого розмежування базується на тому, що на мережі залізниць можна виділити станції, між якими існує декілька паралельних маршрутів курсування поїздів. Ці маршрути відрізняються не тільки технічним оснащенням, але й умовами роботи.

Ефективність розділення вантажного й пасажирського руху базується на необхідності розвантаження напрямків з великою часткою пасажирських поїздів.

Друга особливість впливає з того, що суміщений рух пасажирських і вантажних поїздів негативно впливає на умови експлуатації і комфортабельність їзди.

Факторами, що впливають на знос інфраструктури залізниці, з однієї сторони є механічна робота сили тяги локомотива і робота гальмівних сил, з іншої – пропущений тоннаж і осьове навантаження. Об'єктивна оцінка витрат, пов'язаних з переключенням певної частки поїздопоток на паралельні ходи, може бути виконана за умови дослідження зміни енергоресурсів та витрат на знос інфраструктури.

Для аналізу впливу інтенсивності і швидкості руху поїздів на зношення колійної інфраструктури була використана тягово-експлуатаційна модель і виконані розрахунки для різних норм маси, швидкостей руху, типів локомотивів тощо.

В результаті проведеного факторного аналізу за програмою *Perelog* отримані аналітичні залежності, які достатньо точно характеризують вплив основних факторів на знос залізничної колії, визначають зв'язок між кількісними показниками впливу та якісним станом інфраструктури.

Було встановлено, що найбільш тісні зв'язки існують між факторами, що призводять до зносу залізничної колії (робота сил опору і гальмівних сил, робота бокових і вертикальних сил) і видом тяги, типами поїздів, складністю плану й профілю, швидкістю руху і масою поїздів, а також довжиною перегону.

Такий підхід дає можливість давати попередню оцінку впливу різних факторів на знос інфраструктури, не виконуючи багатоваріантні тягові розрахунки та тривалі статистичні спостереження. Оскільки в розрахунках важливими є не абсолютні значення тих чи інших показників, а їх співвідношення, то апроксимуючі залежності можуть використовуватися при визначенні впливу кожного поїзду та груп поїздів в загальних витратах на утримання інфраструктури.

При переключенні поїздів на ті чи інші ділянки, змінюється інтенсивність руху вантажних і пасажирських поїздів та інші експлуатаційні параметри, що впливають на знос інфраструктури залізниці. Запропонована методика дозволяє враховувати можливість переключення частки поїздів на паралельні ходи і оцінити витрати, пов'язані із зносом колійної інфраструктури. Для визначення економічної оцінки впливу інтенсивності вантажного й пасажирського руху на знос колійної інфраструктури і розподілення витрат на утримання колії в залежності від структури поїздопоток доц. І. П. Корженевичем була розроблена програма *ZnosInfra*.

ДО ПИТАННЯ ПРО ВЕЛИЧИНУ МАКСИМАЛЬНОГО НЕБЕЗПЕЧНОГО РОЗМІРУ ШИРИНИ РЕЙКОВОЇ КОЛІЇ

Белорусов О.І., Новіков В.В. (УкрДАЗТ, м. Харків)

На дослідній ділянці залізничної колії з рейками типу Р65, проміжними скріпленнями типу КБ-65 виконано експериментальні дослідження горизонтальних пружних відтиснень головки рейкової нитки при одночасному навантаженні вертикальними силами (від 100 кН до 200 кН) та горизонтальними силами (від 10 кН до 60 кН) за допомогою гідравлічних приладів, які були використані для забезпечення одночасної дії на рейку. Одночасно виконували замірювання пружних відтиснень головки рейки відносно поверхні залізобетонної шпали. За результатами експериментальних досліджень отримані залежності виду $y = f(P_v, Q_c)$.

Отримана залежність є складовою частиною розробленого раніше алгоритму визначення небезпечного розміру ширини рейкової колії для конструкції підрейкової основи зі скріпленнями типу КБ-65, яка у порівнянні зі скріпленнями типу КПП-5 є менш жорсткою при дії бокових сил у горизонтальній площині, а тому є більш визначальною для уточнення небезпечного розміру ширини колії.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕПЕРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ И РЕМОНТОВ ПУТИ В ПЛАНЕ

Корженевич И.П. (ДНУЖТ, г. Днепропетровск), Суслов О.А. (ИрГУПС),
Торопов Б.И. (Киевгипротранс)

Повышение скоростей и стремление к уменьшению износа рельсов и подвижного состава приводят к необходимости более точного определения положения железнодорожного пути в плане. Различные современные системы с гироскопами и видеозахватом не дают желаемой точности из-за быстро накапливающейся ошибки. Системы, основанные на спутниковой геодезии, даже в стационарном режиме не обеспечивают требуемой точности, а при движении – приводят к очень грубым ошибкам.

При выполнении ремонтов проектное положение пути в лучшем случае обеспечивается измерением междупутий в отдельных точках. Путихтовочные машины при съемке плана путем измерения стрел прогиба также не дают требуемой точности из-за быстро накапливающейся ошибки измерений.

Задачу достаточно точного измерения положения пути в плане при содержании, укладке и ремонте можно решить, используя реперную систему. При этом речь не идет о столбиках, вкопанных вблизи характерных точек кривой, так как такая система позволяет всего лишь ориентировочно устанавливать местонахождение этих точек.

На некоторых дорогах России создана реперная сеть, в которой рабочие репера установлены в опорах контактной сети. Предполагалось ее использование путем определения проектных координат в створах между такими реперами. Однако достаточно большое расстояние между такими реперами вдоль пути и существенная подъемка пути после нескольких ремонтов не позволяют реально применять такую реперную систему.

Специалистами ДИИТа и ИрГУПСа создана методика, необходимые программное обеспечение и приспособления, позволяющие использовать имеющиеся в опорах репера как при съемке, так и при укладке пути. В этом случае сплошную съемку рекомендуется выполнять модифицированным способом стрел, а отдельные точки такой съемки уравнивать на координаты, полученные линейными засечками от 3-4-х ближайших реперов.

Второй способ заключается в сплошной координатной съемке от реперов. Координаты точек пути получают створовыми измерениями между реперами и прямоугольной

съемкой от тросика, натянутого вдоль пути между двумя ближайшими реперами. Для прямоугольной съемки предложено 2 конструкции: с использованием обычной и лазерной рулеток.

При проектировании выправки плана в программе РВПлан реализована возможность создания таблицы створовых и прямоугольных расстояний от имеющихся на участке реперов. Это позволяет при укладке и рихтовке пути контролировать правильность проектного положения. Эксперименты подтвердили эффективность таких измерений.

При отсутствии реперов в опорах контактной сети может быть создана более простая специальная реперная система. В ней рабочие репера устанавливаются кустами по 2-4 репера так, чтобы от них можно было рулеткой измерить расстояние до пути. Между кустами может быть расстояние 100-200 м.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ БЕЗБОЛТОВОГО РЕЛЬСОВОГО СКРЕПЛЕНИЯ

Инютин В.И., Мирошников В.Е., Мирошников Н.Е., Пищик Д.В. (БелГУТ)

There were presented the results of intervening non-fishbolting fastening tests.

Во многих странах ведется усиленный поиск оптимальной конструкции безболтовых промежуточных рельсовых креплений с пружинными клеммами, позволяющими упруго перерабатывать динамические воздействия колес подвижного состава на путь без существенного снижения силы нажатия клеммы на подошву рельсов.

На железных дорогах Польши более 20 лет применяется безболтовое анкерное крепление SB-3, поэтому рационально было использовать его на Белорусской железной дороге. Для этого потребовалось проведение длительных эксплуатационных испытаний на Опытном кольце ВНИИЖТа, где обращался подвижной состав, состоящий из локомотива и типовых грузовых вагонов общей массой до 10000-12000 т и осевой нагрузкой 27 т. Скорости движения состава по замкнутому кольцевому пути составляли 60-70 км/ч, а грузонапряженность пути кольца – 250–280 млн. т брутто на 1 км в год. Результаты проведенных испытаний железобетонных шпал и безболтового рельсового крепления типа СБ-3 после пропуска 1250 млн. т брутто оказались хорошими, поэтому было принято решение использовать такую конструкцию крепления во многих дистанциях пути Белорусской железной дороги.

Погонное сопротивление рельсовой нити зависит, прежде всего, от силы нажатия упругой пружинной клеммы СБ-3 на подошву рельса и сохранения этого нажатия стабильным в процессе длительного срока эксплуатации, а также от материала и качества изготовления подрельсовых амортизирующих прокладок. На величину монтажного натяга пружинной клеммы СБ-3 оказывают влияние: толщина и жесткость подрельсовых прокладок и изолирующих вкладышей; расстояние оси отверстий анкера относительно подрельсовой площадки после бетонирования шпалы, а также допуски на изготовление всех элементов узла крепления, поэтому разброс значений величины натяга носит случайный характер. Для определения статистических характеристик величины натяга были обследованы десять комплектов креплений СБ-3, находившихся в эксплуатации. После обработки результатов измерений средняя величина нажатия составила 8,0 мм при среднеквадратическом отклонении $\pm 1,4$ мм. С учетом жесткости пружины, равной 2 кН/мм, среднее значение вертикального нажатия пружинной клеммы на подошву рельса составило 16 кН при среднеквадратическом отклонении $\pm 2,8$ кН.

Для исследования сопротивления продольному перемещению рельса относительно опоры при промежуточном креплении типа СБ-3 была спроектирована и изготовлена специальная установка. В этих рельсовых креплениях укладываются полиэтиленовые