

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 625.11

Алиакбаркызы Д., Турысбеков К.Т., Нургалиев А.А.

Алматинский гуманитарно-технический университет

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. Интенсивный и прогнозируемый рост спроса на транспортные услуги, и конкуренция с другими видами транспорта, повышение эффективности грузовых перевозок является востребованной и актуальной задачей.

Ключевые слова: интеграция транспорта, нестационарное движение, скоростное движение, бесстыковой путь, статическая прямоугольная нагрузка, коэффициент демпфирования.

Основными направлениями развития транспорта являются: реконструкция земляного полотна магистральных железных дорог; создание длинносоставных грузовых поездов с исследованием продольных сил возникающих в них; проектирование и создание высокоскоростной железнодорожной магистрали Астана-Алматы; определение динамических параметров земляного полотна и оптимизация жесткости подрельсового основания на участках скоростного движения; совершенствование конструкции верхнего строения пути на скоростной магистрали; создание автоматизированных систем контейнерных грузовых перевозок и управления транспортом [1,2,3].

Реконструкция земляного полотна магистральных железных дорог Казахстана основывается на выполнении указания Президента РК об интеграция транспорта республики в мировую транспортную сеть и на принятии решения о введении до 2020 года скоростного пассажирского движения на протяжении 8500 км магистральных железных дорог республики [2]. Следует указать, что скоростное пассажирское движение выполняется со скоростью более 140 км/ч, а согласно действующих ПТЭ допускается скорость движения до 140 км/ч.

Следует иметь в виду, что железнодорожное земляное полотно магистральных железных дорог Казахстана не воспринимает по расчетам в два-три раза больше поездные нагрузки. Как известно, в странах Европы, где осуществляется скоростное движение поездов, считается, что модуль деформации грунтов верха земляного полотна не должен быть менее 60 МПа. Усиление железнодорожных насыпей во многих случаях необходимо выполнять в условиях эксплуатации железных дорог без перерыва в движении поездов. Знание распределений свойств грунтов позволит существенно экономить расходы на усиление при обеспечении безопасности движения поездов.

Для расчетов напряженно-деформированного состояния усиленных этими методами насыпей использование; традиционных расчетов механики грунтов не приемлемо. Следовательно, необходимо применение численных методов, современных программных систем типа <<COSMOS/M>>[4].

Нерешенные проблемы указывают на незамедлительное их решение для выполнения постановления правительства Казахстана об организации скоростного движения

пассажирских поездов на 8500 км магистральных железных дорог АО НК КТЖ.

Длиносоставные поезда, длиной более 1 км, обеспечивают, как известно, возможность значительного повышения пропускной способности эксплуатируемых железнодорожных линий, которые хорошо себя зарекомендовали в Америке. Использование длиносоставных поездов в Европе связано с определенными трудностями, связанными с условиями их эксплуатации.

Следует особо отметить, что в длиносоставных поездок в режимах нестационарного движения, то есть в процессах разгона и торможения, возникают дополнительные продольные динамические усилия, влияющие на безопасность движения, провозную способность и на износ подвижного состава.

Высокие значения дополнительных продольных сил в экстремальных случаях приводят к сходу подвижного состава с рельсов или разрыву поезда, а также к повышенному износу вагонов.

Для этого необходимо надежно контролировать тормозную систему поезда. Одной из возможностей контроля дополнительных продольных сил является идентифицированное применение в каждом конкретном случае концепций реализаций тормозных и тяговых режимов, то есть применения тормозов разного типа или двухстороннего торможения поездов.

Как с экономической, так и с экологической точек зрения грузовые железнодорожные перевозки необходимо считать наиболее предпочтительными при перевозках массовых перевозок грузов на дальние расстояния.

При проектировании и строительстве, реконструкции существующих железных дорог республики Казахстан необходимо учитывать особенности климата и природных регионов, а также следует проводить проектирование с учетом экологии и охраны окружающей среды. При этом следует отметить, что железнодорожный транспорт на перевозку грузов затрачивает в 7 раз меньше энергии, чем автомобильный транспорт и является наиболее экологически чистым.

Повышение скоростей движения пассажирских поездов свыше 140 км/ч на магистральном пути достигаются вследствие выполнения комплекса мероприятий по реконструкции и модернизации участков (перетрассировка участка, ликвидация кривых малого радиуса, крутых уклонов, замена средств сигнализации и др.)

Следует указать, что целью транспортно-коммуникационного комплекса Казахстана в стратегии развития определена интеграция в евразийскую транспортную систему.

Актуальность вопроса повышения скорости требует своего решения в связи с тем, что ежегодно увеличивается количество деловых поездок пассажиров между Алматы и Астаной.

В мировом масштабе повышение скорости движения поездов осуществляется последовательно: для скоростного движения реконструируются существующие железнодорожные магистрали с максимальной скоростью движения пассажирских поездов не более 160 ...200 км/ч; создание высокоскоростных специализированных железнодорожных магистралей (ВСМ) со скоростью движения поездов до 350 км/ч.

К настоящему времени подписано соглашение между Казахстаном и Китайской Народной Республикой о строительстве ВСМ между городами Алматы и Астана. Следующим этапом строительства ВСМ является выбор и обоснование её основных параметров.

Организация скоростного движения на участке Алматы –Астана производилась без дополнительных инвестиций; работы по капитальному ремонту сооружений и устройств выполнялись в плановом порядке в пределах ежегодно выполняемых средств.

Организация скоростного движения на участке Алматы-Астана позволила внедрить

новую путевую технику известных зарубежных фирм: Linsinger(Австрия), Speno (Швейцария), Plusser Theurer (Австрия), Geismar (Франция), Ремпутьмаш(Россия).

Для повышения плавности движения поездов, улучшения технических характеристик пути, сокращения дефектности рельсов в стыковых зонах на участках произведена укладка конструкции бесстыкового пути. На данном участке протяженность бесстыкового пути с пружинным промежуточным рельсовым скреплением <<Фоссло>> составляет 1289,3 км т.е около 49% от общей протяженности главных путей участка.

Опыт эксплуатации высокоскоростных линий в Японии и Франции показал, что этим явлением связано сокращение примерно вдвое срока службы балласта. На высокоскоростных линиях Германии после 5 лет эксплуатации тоже обнаружены явления преждевременного износа щебеночного балласта.

В странах Европы исследуются три основных положения безбалластного пути: с основанием из предварительного напряженного сборного железобетона на гидравлический связанный несущий слой; со сплошной железобетонной плитой, имеющей сквозное армирование, на которой расположены точечные опоры; с рельсо-шпальной решеткой, замоноличенной в сплошную железобетонную плиту или упруго уложенной на нее.

Для повышения скорости движения пассажирских поездов на существующих железнодорожных линиях необходимы многочисленные строительные мероприятия по реконструкции путевого хозяйства, устройств СЦБ и т.д

В классических расчетах земляного полотна, как известно, применяют статические схемы, при этом воздействие поездов представляется в виде прямоугольной полосовой нагрузки, приложенной на уровне основной площадки. С учетом данной нагрузки, по известным зависимостям линейной теории упругости для однородного изотропного полупространства определяют напряжения в земляном полотне.

Динамическое состояние земляного полотна учитывается через интегральный коэффициент $K_{инт}$ используемый для дополнительного увеличения статической прямоугольной нагрузки. Динамическое состояние земляного полотна условно сводится к увеличению статической расчетной нагрузки.

При таком подходе оценить воздействие на работу земляного полотна подвижного состава, особенно скоростных пассажирских поездов, практически невозможно.

Расчет динамических напряжений и результат экспериментальных исследований [3] позволили определить динамические параметры рабочей зоны земляного полотна российских железных дорог на участках, где движение скоростных пассажирских поездов организовано совместно с грузовыми.

Увеличение скорости движения подвижного состава приводит к повышению напряжений на основной площадке, в тоже время интенсивность роста напряжений снижается при более высоких скоростях.

Железнодорожный путь характеризуется механическими и геометрическими параметрами. К механическим параметрам относят- пространственную жесткость, распределенные и сосредоточенные массы, участвующие в колебаниях, коэффициент демпфирования, определяющий рассеяние энергии в ходе этих колебаний, период релаксации напряжений(время, за которое путь возвращается в исходное положение бывшее до пропуск поезда).

Жесткость пути зависит в основном от рода шпал(деревянные, железобетонные и металлические),от жесткости прокладок в скреплениях и в меньшей степени от вида балласта и земляного полотна.

Результаты исследований и наблюдений на Экспериментальном кольце ВНИИЖТ показали, что при величинах упругих осадок под расчетной нагрузкой 30 тс до 3мм, путь

является высокостабильным, что обеспечивает возможность его нормальной эксплуатации при пропущенном тоннаже до 350 млн.ткм/ км при осевых нагрузках 27...30 тс.

Система управления транспортом относится к категории больших (сложных) систем. Она объединяет несколько взаимосвязанных подсистем (управление перевозками грузов, пассажиров, грузовой работой, инфраструктурой и д.р), подчиненных общей цели, и характеризуется многоступенчатостью построения с распределением функций управления между подчиненными частями.

При этом система использует как внутренние связи между ее частями, так и внешние – с другими системами.

Технология процесса управления транспортом выполняется в три этапа: сбор, подготовка и передача информации о состоянии транспортных объектов; переработка полученной информации с целью выработки необходимых решений по управлению; выдача и доведение до исполнителей управляющих предписаний и различной распорядительной информации.

Процесс управления реализуется на основе взаимодействия объекта управления и органа управления (рисунок 1).

Объект управления осуществляет функции или действия для реализации поставленной перед ним цели, например, выполняет функции по перевозке грузов и пассажиров.

Орган управления (ОУ) обеспечивает нормальное функционирование элементов объекта управления в соответствии с избранной целью.

Взаимоотношения между ОУ и управляемым объектом строятся по законам обратной связи в рамках технологии процесса управления: ОУ получает информацию об объекте, анализирует (обрабатывает) ее, принимает решение и, при необходимости, формирует распорядительную информацию, передает её на объект управления. Таким образом, управление любым объектом транспорта, различаясь по своим целям, задачам и содержанию, который осуществляется до тех пор, пока система функционирует.

Вывод. Для оптимального использования имеющейся инфраструктуры целесообразно внедрять длиносоставные поезда. Внедрение новых технических систем на подвижном составе не требует больших затрат времени и экономически гораздо эффективнее проектирования и строительства объектов новой инфраструктуры. Результаты исследований в решении строительства высокоскоростной магистрали в Казахстане находят практическое применение. Повышение скорости движения пассажирских поездов на эксплуатируемых железнодорожных линиях требует внедрения многочисленных строительных мероприятий о реконструкции путевого хозяйства, устройств СЦБ и др. Введение скоростного движения пассажирских поездов не ухудшает динамические составления рабочей зоны земляного полотна.

Литература

1. Исаенко Э.П, Нурупбекова Г.С. О необходимости реконструкции земляного полотна магистральных железных дорог Казахстана// Инновационные технологии в развитии транспортно-коммуникационного комплекса Казахстана: Труды межд. научн.-техн. конф.- Алматы: КУПС, 2011-С.19-22
2. Шмидт Ф. Продольные силы в длиносоставных грузовых поездах/ Инновационные технологии в развитии транспортно-коммуникационного комплекса Казахстана: Тр. межд. научн.-техн. конф.-Алматы: КУПС, 2011-С. 26-32.
3. Коншин Г.Г. Динамические параметры земляного полотна на скоростной магистрали// Инновационные технологии в развитии транспортно-коммуникационного

комплекса Казахстана: Тр. межд. научн.-техн. конф.-Алматы: КУПС, 2011-С. 15-19.

4. COSMOS/FFE User Guide. Ver.1.75. USA, California, Los Angeles, Structural Research and Analysis Corporation. February 1996.

Д. Алиакбаркызы, К.Т. Турысбеков, А.А. Нургалиев

ТЕМІР ЖОЛ КӨЛІГІНІҢ НЕГІЗГІ БОЛАШАҒЫ

Жолаушылар поезддары қозғалысының жылдамдығын жақсарту бойынша, ұзын құрамды пойыздарды ендіру бойынша, Қазақстанда жоғары жылдамдықты магистральды практикалық қолданылуы және көлікпен басқару бойынша ұсыныстар берілген.

D. Aliakbarkyzy, K.T. Turysbekov, A.A. Nurgaliyev

DIRECTIONS AND DEVELOPMENT PROSPECTS RAILWAYS IN KAZAKHSTAN

Examined the basic directions, prospects, development and management of transport. The given recommendations on introduction of the long a composition of trains on behavior of high-speed mains of passenger trains and practical application of high-speed railways in kazakhstan, as well on management transportation

УДК 519.95.152.8

Д. Алиакбаркызы, Э.С. Кульшикова

Казахский национальный аграрный университет

РЕГУЛЯРНЫЕ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМУМА ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМОЙ

Аннотация. Определены экстремальные значения целевых функций для управления транспортной системой регулярными численными методами. Показана эффективность использования градиентных методов для отыскания локальных экстремумов функций качества, дифференцируемых по оптимизируемым переменным без их ограничений.

Ключевые слова: экстремум унимодальной (одноэкстремальной) целевой функции, метод дихотомии, градиентный метод, метод штрафных функций.

Поиск и установление экстремума унимодальной(одноэкстремальной) целевой функции одного параметра ($K=1$) число шагов поиска в сравнении со сканированием существенно уменьшает использование метода дихотомии. Идея его состоит в делении зоны поиска поиск пополам и отбрасывании той части, его экстремума быть не может.

Считаем, что требуется найти оптимальное значение параметров U на интервале его значений $U_0 < U^* < U_k$. Первый шаг поиска по методу дихотомии заключается в нахождении середины интервала (U_0, U_k) :

$$U_1 = \frac{(U_0 + U_k)}{2} \quad (1)$$

и нахождении значения целевой функции справа и слева от этой середины, т.е. в точках