

### Защита окружающей среды

Trenitalia проводила испытания с целью оценки преимуществ солнечных (фотоэлектрических) панелей для подзарядки поездных аккумуляторных батарей. В рамках поддерживаемой ЕС исследовательской программы компания оборудовала такими панелями пять пассажирских вагонов, три грузовых, электровоз E636 и дизель-поезд для измерений и оценки их эффективности с точки зрения экономии энергии и влияния на окружающую среду.

Каждый экипаж из перечисленных был оборудован установленными на крыше модулями панелей, изготовленных из аморфного силикона, хорошо принимающего форму криволинейных поверхностей. Модули обеспечивают поддержание бортовых аккумуляторов в полностью заряженном состоянии, особенно на остановках, для питания устройств освещения и кондиционирования воздуха.

Испытания проходили с октября 2002 по октябрь 2004 г. В частности, за период с июля 2003 по сентябрь 2004 г. панели на пассажирском вагоне генерировали 450 кВт·ч электроэнергии, что позволило уменьшить на 450 кг выброс в атмосферу углекислого газа.

Как полагают, установка таких панелей на 10 тыс. ед. состава позволит снизить выбросы CO<sub>2</sub> на 8212 т. Еще одним преимуществом этого мероприятия станет продление почти на 20 % срока службы аккумуляторных батарей.

Подробности и результаты проекта стоимостью 1,2 млн. евро были представлены на конференции МСЖД в конце октября 2004 г. Европейская комиссия согласовала продолжение испытаний до октября 2005 г.

*M. Knutton. International Railway Journal, 2004, № 12, p. 11 – 20.*

## Проект скоростного пассажирского коридора в Чикаго

*Чикагский железнодорожный узел является одним из самых интенсивно используемых в Северной Америке. Одним из путей решения транспортных проблем региона является оптимизация пропускной способности пассажирских поездов. Поэтому проект скоростного пассажирского коридора (РЕС) имеет такой же высокий приоритет, как проекты четырех новых или реконструируемых грузовых коридоров, вошедших в план CREATE (Chicagoland Regional Environmental and Transportation Efficiency), стоимость которых оценивается в 1,5 млрд. дол. США.*

Проектом РЕС предусмотрена замена 25 поездов развязками в разных уровнях для исключения задержек пригородных поездов, сооружение шести путепроводов для разделения грузового и пригородного пассажирского движения, реконструкция железнодорожной инфраструктуры в деловой части города. Этот проект будет способствовать усилению транспортной инфраструктуры в районе Чикаго и устранит причины опозданий.

В осуществлении проекта примут участие шесть крупных грузовых компаний наряду с администрацией региональных пассажирских перевозок Metra (рис. 1), компанией перевозок в дальних сообщени-

ях Amtrak, городской и федеральной транспортными администрациями.

На конференции «Пассажирские поезда на грузовых железных дорогах», состоявшейся в 2003 г. в Вашингтоне, была отмечена необходимость сотрудничества всех указанных сторон и важность предоставления субсидий на реализацию проекта от федеральных властей. Этот проект рассматривается как партнерство частных компаний и общества в плане не только участия в расходах, но и получения выгод. Причем для общества эти выгоды состоят в более эффективной организации пригородных перевозок, сокращении задержек автомобилей на переездах, снижении транспортной нагрузки.

Путем объединения двух маршрутов Metra (главный элемент плана) в коридоре протяженностью около 27 км, проходящем на юг и юго-запад между станциями Чикаго-Юнион и Чикаго-Ридж, и строительства четырех из шести запроектированных путепроводов устраняются:

- пересечения в одном уровне линий Metra, компаний Amtrak и грузовых в точках пересечения маршрутов всех грузовых компаний;
- пересечения линий поездов Metra и грузовых в районе Чикаго, который признан самым насыщенным пересечениями железнодорожных линий. По-



Рис. 1. Поезд компании Metra

сколько проекты двух путепроводов расцениваются как самые важные и затратные из входящих в план CREATE, проект PEC прямо или косвенно влияет на увеличение провозной способности всех остальных коридоров.

Разработчики проекта коридора для пассажирских сообщений учитывают влияние предлагаемых решений на грузовые перевозки, поэтому компания Norfolk Southern (NS) поддерживает концепцию коридора PEC, решающего проблемы пассажирских перевозок и параллельно ликвидирующего узкие места грузовых. Требования к проекту со стороны компаний Metra и NS (рис. 2) во многом совпадают, поскольку пригородные маршруты сложным образом вплетены в сеть грузовых, выполняемых разными компаниями.

В соответствии с протоколом, принятым в 2000 г. представителями грузовых и пассажирских компаний,



Рис. 2. Поезд компании NS

входящих в Службу координации транспортного обслуживания Чикаго (СТСО), пассажирские поезда имеют преимущество на всех пересечениях. Это определенно может приводить к задержкам грузовых на тех участках, где на поезда компаний Metra и Amtrak приходится около 60 % из 1200 проходящих в будние дни. Если грузовой поезд не покидает пересечение в установленное время из-за механических проблем или заторов на сортировочной станции, это в свою очередь негативно влияет на движение пассажирских поездов.

В процессе работы над проектом рабочая группа имела возможность показать путем моделирова-

ния, что беспрепятственное продвижение поездов Metra является ключевым моментом. Для грузовых компаний допустимы более продолжительные задержки в продвижении своих поездов, поэтому они уступают приоритет поездам Metra.

Учитывая многоаспектные выгоды от реализации проекта коридора PEC, участвующие в разработке плана CREATE грузовые компании активно участвовали в процессе поиска альтернатив на участке восток — запад вдоль 75-й улицы, включающем наиболее проблемное пересечение с кольцевой железной дорогой Чикаго (BRC).

Этот участок длиной 4 км является наиболее критическим соединением между южной и северной частями маршрута юг — запад (SWS) администрации Metra, связывающего парк Орланд и деловой центр Чикаго. Кроме транспортного узла Белт, здесь имеются две параллельные железнодорожные линии NS и BRC, сортировочные станции на западном конце и пересечение с линией железной дороги CSX Transportation в средней части. Пригородные поезда могут следовать по этому участку только с невысокой скоростью, обусловленной наличием ряда пересечений путей.

В настоящее время маршрут SWS ежедневно обслуживают 18 поездов Metra (из них два — некоммерческих), и администрация планировала к концу 2005 г. увеличить на 14 число коммерческих поездов. В среднем по участкам этого маршрута ежедневно проходят также 40 грузовых поездов, их

число в ближайшие нескольких лет, возможно, будет увеличено на 20 ед.

Поезда NS курсируют в сообщениях с недалеко расположенной сортировочной станцией Ландерс или двумя другими, находящимися севернее (около 47-й улицы и Эшленд-авеню). Все поезда перевозят контейнеры и автомобильные полуприцепы. Поезда NS в направлении станции Эшленд-авеню следуют по путям Metra, затем после примыкания CP518 делят пропускную способность с поездами маршрута SWS и грузовыми компании Union Pacific назначением на сортировочную станцию Канал-стрит.

Коридор PEC будет включать путепровод Metra над 74-й улицей, который позволит ликвидировать узел Belt, и еще одно пересечение в районе Форест-Хилл, по которому поезда съезжают к сортировочной станции компании CSXT в районе 59-й улицы, а также два пути Metra вдоль южной стороны полосы отвода этой станции.

Проект путепровода транспортного узла Бельт длиной 2,6 км и расчетной стоимостью 91 млн. дол. включает также новый выход для поездов маршрута SWS в восточном направлении в округ Рок-Айленд, обслуживаемый Metra. Это позволит снять поезда Metra с линий, используемых администрацией совместно с NS и UP, и пропускать их не через станцию Юнион, а через станцию Ласаль-стрит, также расположенную в деловой части города. Это позволит высвободить южные пути станции Юнион для пропуска большего числа поездов пригородных и дальнего следования компании Amtrak.

Другим критическим элементом коридора можно назвать путепровод Эндживуд стоимостью 75 млн. дол., по которому поезда Metra, следующие в Рок-Айленд, будут проходить над путями NS, используемыми поездами Amtrak в районе Эндживуд, на 63-й улице и участке длиной 2,72 км к северо-востоку от узла Бельт. Amtrak рассчитывает на увеличение интенсивности движения поездов в рамках поддерживаемого девятью штатами страны проекта развития региональных железнодорожных сообщений в районе Среднего Запада (Midwest Regional Rail Initiative). Путепровод Эндживуд позволит освоить такой рост интенсивности движения.

Ежесуточно через этот транспортный узел проходят 79 поездов Metra, около 50 поездов NS и 16 поездов Amtrak. По плану развития Чикаго узел будет, кроме того, пропускать поезда SWS измененного маршрута и 18 поездов компании Canadian National (CN). Новый путепровод станет важным элементом формируемого коридора Central компании CN вместо маршрутов по берегу озера Мичиган и в южной части городского центра. Учитывая потенциал увеличения объема транспортного обслуживания, обеспечиваемого компанией Amtrak, размеры движения через путепровод Эндживуд в перспективе могут превысить 300 поездов в сутки.

Завершающим элементом коридора PEC будет путепровод на линии Indiana Harbor Belt (ИНВ) в районе Чикаго-Ридж. Имеют отношение к коридору PEC, но не входят к нему два других путепровода, расположенных в юго-западной части города на линии CN, используемой для пропуска поездов Metra и Amtrak, над линиями NS, CN и CSXT направления север — юг в районе Брайтон-парк и над линией ИНВ в районе Канал. Реконструкция старого путепровода Гранд-Кроссинг между линиями CN и NS, расположенного на расстоянии 4 км к юго-востоку от путепровода Эндживуд, позволит улучшить условия движения поездов Amtrak на восточном направлении, в города южных районов штата Иллинойс и Новый Орлеан. Поезда Amtrak подходят к путепроводу со стороны станции Юнион по участку длиной 11,2 км линии NS, идущей параллельно линии Metra в Рок-Айленд.

Изменение маршрута движения поездов Amtrak с переключением на этот новый соединительный участок позволит спрямить маршрут и сократить на 20 мин время хода в каждом направлении. Пересечение Эндживуд в настоящее время является причиной постоянных задержек поездов Amtrak сообщения Чикаго с Восточным побережьем страны и Мичиганом. Следует отметить, что перспективный коридор для пассажирского железнодорожного сообщения будет способствовать реализации целого ряда инициатив по совершенствованию железнодорожных сообщений на Среднем Западе США.

Проект организации этого коридора стоимостью 400 млн. дол. также включает укладку 10,8 км нового пути (в основном в существующей полосе отвода), перевод на диспетчерскую централизацию участка длиной 8,35 км и укладку 33 новых стрелочных переводов.

Официальному началу проекта CREATE в 2001 г. предшествовала активная работа компании Metra и грузовых железных дорог. Если вариант путепровода Эндживуд рассматривался как относительно простое решение, то реальную проблему представляла организация транспортного коридора в районе 75-й улицы. Один из ранних вариантов предполагал движение поездов Metra между путями грузовых компаний в сторону Рок-Айленда в отличие от варианта параллельной укладки с последующим пересечением. В конечном итоге было признано, что независимо от конечных затрат нужно принимать вариант, обеспечивающий отделение потоков грузов и пассажиров в дальних сообщениях от обслуживаемых компанией Metra, поскольку последние в перспективе могут оказывать значительное отрицательное влияние.

Министерство транспорта штата Иллинойс, в свою очередь, планируя многомиллионные инвестиции, также исходило из необходимости комплекс-

ных решений, которые допускают в будущем дальнейшее совершенствование. Вместо решения отдельно взятых проблем рассматривались варианты для совокупности узких мест.

По мере разработки стало очевидно, что проект PEC, ликвидируя конфликтные ситуации между поездами грузовыми и Metra, обеспечивает оптимальные условия для движения как грузового, так и пассажирского, причем с учетом перспектив роста.

Проектирование коридора PEC положило начало разработке планов организации и других транспортных коридоров, входящих в программу CREATE. Помимо коридора Central протяженностью 37 км для компании CN, планируется создание маршрута восток — запад длиной 24 км для компаний NS/BRC, который призван связать район, примыкающий к озеру, с другим транспортным коридором, Western, идущим в направлении ИНВ с восточной стороны сортировочной станции Клиринг.

Два других планируемых коридора (Western avenue длиной 49,9 км в направлении север — юг и Beltway протяженностью 48 км в направлении север — восток) позволят в значительной мере улучшить продвижение грузовых поездов, особенно перевозящих контейнеры и полуприцепы, между основными сортировочными станциями.

В качестве ведущего инжинирингового агентства Metra будет контролировать все проекты по коридору PEC при участии NS в контроле за проектами самых сложных из 13 проектов программы — развязок Эндживуд и Бельт. Начальные инвестиции включают 2,5 млн. дол., поступающих от Metra и грузовых компаний через Ассоциацию американских железных дорог, и порядка 10 млн. дол. от министерства транспорта штата Иллинойс на проектные работы.

Определенную проблему представляет сложная структура потоков. Строительные работы необходимо вести без перерыва движения поездов на всех участках. Этот проект по устройству железнодорожных развязок в разных уровнях — первый в современной истории города. Существующие путепроводы Гранд-Кроссинг (линии компаний NS/CN) и на 80-й улице (линии компаний Metra/CXST/UP) были построены многие десятилетия назад.

Инфраструктура в Чикаго сооружена в основном более 100 лет назад. Прошедшие слияния железнодорожных компаний изменили городскую сеть, появилась потребность в новых соединениях между имеющимися маршрутами. План предусматривает обустройство 15 новых соединений.

*F. Malone. Railway Age, 2004, № 1, p. 55 – 58.*

И. Н. ШАПКИН, Д. Б. НЕКЛЮДОВ, Е. М. КОЖАНОВ (МИИТ)

## Организация перевозок на основе дискретных методов управления и твердого графика движения поездов

*Современные информационные технологии позволяют управлять погрузкой с передислокацией погрузочных ресурсов в привязке к поездам и конкретным твердым ниткам графика движения, с которыми грузовые отправки будут следовать к пункту назначения. Это будет способствовать улучшению всех показателей работы железнодорожного транспорта и повышению его доходности.*

В теоретических работах основоположников эксплуатационной науки [1, 2] перевозочный процесс на

железнодорожном транспорте рассматривается как система обеспечения упорядоченности, ритмичности, равномерности при условии стохастичности транспортных процессов. Эти идеи были заложены в теории плана формирования и графика движения поездов.

План формирования необходимо адаптировать к неравномерности погрузки и пропуска вагонопотоков, иначе ни он, ни планы технической маршрутизации не смогут стать оптимальными. Аналогичная картина с графиком движения. При его разработке ставятся задачи минимизации потребных тяговых