

Канд. физ.-мат. наук Ю.О. ПОПОВ

# Скоростные сообщения Acela Express

В настоящее время в Северной Америке существует единственная железнодорожная линия, на которой осуществляются регулярные пассажирские сообщения со скоростью движения поездов, превышающей 200 км/ч. Эта линия является частью так называемого Северо-восточного коридора (Northeast Corridor, NEC), проходящего через четыре из семи крупнейших городских агломераций США: Бостон, Нью-Йорк, Филадельфия и Вашингтон/Балтимор (последние два города обычно рассматриваются как единая агломерация). Согласно переписи населения 2000 г., в зоне тяготения этого коридора проживают около 42 млн. чел., или примерно 15% населения страны. По сути, NEC проходит через самую густонаселенную часть страны, и поэтому скоростные сообщения появились именно здесь. Они осуществляются под коммерческим названием Acela Express.

Весь Северо-восточный коридор можно четко разделить на две части: северную (Бостон – Нью-Йорк) и южную (Нью-Йорк – Филадельфия – Вашингтон). При практиче-

ски равной длине эти части во многом различны с точки зрения как населенности прилегающих территорий, так и инфраструктуры и истории развития скоростного пасса-

жирского движения. Так, суммарное население городских агломераций, расположенных южнее Нью-Йорка (Филадельфия и Вашингтон/Балтимор), в 2 раза превышает население агломераций, расположенных севернее Нью-Йорка (Бостон и Провиденс). Южная часть NEC была электрифицирована еще в начале XX в., а электрификация северной части была завершена лишь в 2000 г. Путевая структура южной части коридора всегда находилась в существенно лучшем состоянии, чем северной части. Соответственно, и скоростное сообщение в южной части NEC осуществлялось еще с 1969 г. под коммерческим названием Metroliner, а в северной части появилось лишь в 2000 г. с открытием сообщений Acela Express.

## Инфраструктура

### Линия

Суммарная протяженность скоростной линии Северо-восточного коридора, обслуживаемой сообщениями Acela Express (рис. 1), составляет 735 км, причем ее северная часть всего на 8 км длиннее южной (372 и 364 км соответственно). Практически вся линия принадлежит национальной железнодорожной пассажирской корпорации Amtrak, за исключением небольшого участка в северо-восточных пригородах Нью-Йорка между Нью-Рошеллом и Нью-Хейвенем, находящегося в ведении железнодорожной компании Metro North Railroad, оператора пригородных пассажирских перевозок к северу от Нью-Йорка. Что важно, ни одна часть линии NEC не



Рис. 1. Схема скоростной линии NEC

принадлежит частным грузовым железным дорогам, и это было одним из существенных факторов, позволивших организовать на ней движение скоростных пассажирских поездов. На линии нет ни автомобильных переездов, ни пешеходных переходов в одном уровне.

Вся линия по меньшей мере двухпутна (рис. 2), при этом на значительной ее части уложены три или четыре пути (рис. 3). Так, самая загруженная часть линии между Нью-Йорком и Филадельфией практически четырехпутна (за исключением тоннелей под рекой Гудзон возле самого Нью-Йорка), а участок между Филадельфией и Вашингтоном почти весь трехпутен (за исключением нескольких двухпутных мостов в штате Мэриленд, одного двухпутного тоннеля под Балтимором и четырехпутного участка в пригородах Филадельфии). С другой стороны, менее загруженная часть линии между Нью-Йорком и Бостоном практически на всей длине двухпутна (за исключением четырехпутного участка в пригородах Нью-Йорка). Особо следует отметить, что на линии четырехпутными являются почти все участки с интенсивным движением пригородных поездов: к северу от Нью-Йорка, между Нью-Йорком и Филадельфией (где пригородные зоны двух городов смыкаются) и к югу от Филадельфии. На этих участках применяется физическое разделение быстрых и медленных поездов по разным элементам путевой инфраструктуры — экспресс-путям, не имеющим посадочных платформ (за исключением крупных станций), и местным путям с платформами на всех остановочных пунктах. На всей линии движение поездов правостороннее.

### Станции

Несмотря на слово «экспресс» в названии сообщений, для обслуживания всех плотнозаселенных территорий региона на линии имеет-



Рис. 2. Двухпутный участок линии NEC (фото: Ю. Попов)

ся значительное число промежуточных остановок для скоростных поездов. Самыми пассажиронапряженными являются станции в центрах крупных городских агломераций по пути следования: в Бостоне (вокзалы Южный и Бэк-Бей), Нью-Йорке (Пенсильванский вокзал), Филадельфии (вокзал 30-я

стрит), Балтиморе (Пенсильванский вокзал) и Вашингтоне (вокзал Юнион, рис. 4). На этих станциях (а также на станциях Уэствуд — Раут 128 вблизи Бостона, Провиденс, Ньюарк и Уилмингтон) останавливаются все проходящие через них



Рис. 3. Четырехпутный участок линии NEC (фото: Ю. Попов)



Рис. 4. Главный холл вокзала Юнион в Вашингтоне (фото: Ю. Попов)

скоростные поезда. Кроме того, на некоторых станциях останавливаются только определенные поезда. На станциях Нью-Хейвен, Стамфорд, Метропарк и в международном аэропорту Балтимор/Вашингтон останавливается только часть

скоростных поездов, а на станциях Нью-Лондон и Трентон — только одна пара поездов в сутки.

Все станции, являющиеся останочными пунктами сообщений Acela Express, имеют высокие посадочные платформы. Однако сре-



Рис. 5. Поезд Acela Express (фото: Ю. Попов)

ди станций линии NEC, где скоростные поезда не останавливаются, еще встречаются станции с низкими платформами. Эти станции (как и все остальные) обслуживаются поездами Северо-восточных региональных сообщений (Northeast Regional), которые обращаются с меньшей скоростью и зачастую выходят за пределы скоростного маршрута; тарифы в этих сообщениях более низкие.

### Электрификация

По историческим причинам скоростная линия NEC электрифицирована на трех разных системах тягового электроснабжения переменного тока. На всей южной части линии и нескольких километрах северной части (до моста Hell Gate в Нью-Йорке), где электрификация была реализована раньше всего, питание осуществляется напряжением 11 кВ с частотой 25 Гц, на участке от моста Hell Gate до Нью-Хейвена — напряжением 12,5 кВ с частотой 60 Гц и, наконец, на участке от Нью-Хейвена до Бостона, электрифицированном позже остальных, — напряжением 25 кВ с частотой 60 Гц. На всей длине линии используется верхний токопровод с контактного провода.

### Подвижной состав

Подвижной состав для сообщений Acela Express был изготовлен на рубеже XX и XXI вв. консорциумом, состоявшим из канадской компании Bombardier Transportation (75%) и французской Alstom Transport (25%). Первые два электропоезда были получены заказчиком к открытию сообщения в конце 2000 г., а поставка всех 20 поездов, используемых ныне на маршруте, завершена в 2002 г. С этого времени поезда Acela Express окончательно заменили поезда Metroliner, обслуживавшие южную часть коридора более 30 лет.



Рис. 6. Моторные вагоны поездов Acela Express (фото: Bombardier)

Каждый поезд Acela Express (рис. 5) формируется из двух концевых моторных вагонов (рис. 6), в сущности представляющих собой электровозы мощностью 4475 кВт, и шести промежуточных прицепных вагонов: четырех вагонов бизнес-класса с расстановкой кресел по схеме 2 + 2, одного вагона первого класса с расстановкой кресел по схеме 2 + 1 (рис. 7) и одного вагона-ресторана с баром. Общая пассажироместность поезда составляет 304 чел.

Эти электропоезда выполнены трехсистемными и могут работать от переменного тока всех параметров, встречающихся на линии, причем переход с одного параметра на другой не требует остановки поезда и осуществляется на ходу. В них использован тот же асинхронный тяговый привод, что и во французских высокоскоростных поездах семейства TGV, а также система наклона кузовов вагонов в кривых, заимствованная у испанской компании Talgo. Как и на всем пассажирском

подвижном составе США, автосцепки в поездах Acela Express жесткого типа.

При разработке, изготовлении и подготовке к эксплуатации подвиж-

ного состава сторонами был допущен ряд ошибок и недоработок, обусловленных, главным образом, желанием адаптировать подвижной состав «европейского» типа к бо-



Рис. 7. Салон вагона первого класса поезда Acela Express (фото: Bombardier)

лее жестким требованиям, действующим на железных дорогах Америки.

Заказчиком — корпорацией Amtrak были допущены несвоевременная выдача и недостаточно четкие формулировки технических условий на подвижной состав, в ряде случаев — предоставление неточной информации, а в ходе подготовки к эксплуатации — задержки в реконструкции инфраструктуры линии.

Поставщиком — консорциумом Bombardier/Alstom были допущены ошибки при проектировании, снижение качества при изготовлении и невыполнение сроков поставки подвижного состава. Так, ширина кузовов вагонов оказалась на 10 см больше, чем та, которая обеспечивала бы вписывание поездов в пределы существующих габаритных ограничений, особенно в кривых малого радиуса, которых на линии NEC значительно больше, чем на европейских линиях со скоростным движением поездов. В результате угол максимального наклона кузовов вагонов пришлось уменьшить, и из-за этого была снижена максимально допустимая скорость движения поездов в кривых. Помимо того, в начальный период эксплуатации были обнаружены конструктивные дефекты в рамах тележек и в дисковых тормозах, которые обусловили отрицательно воспринятый общественностью временный перебой в движении скоростных поездов и потребовали доработки конструкции и/или замены деталей раньше срока.

Из-за разногласий сторон для решения вопросов технического и организационного плана, а также для доводки и испытаний подвижного состава потребовалось дополнительное время.

Все эти факторы послужили причиной судебного разбирательства между заказчиком и поставщиком, которое завершилось компромиссом сторон. В итоге основные недоработки и дефекты были

устранены, и в настоящее время поезда Acela Express эксплуатируются без особых осложнений, заслужили устойчивую положительную репутацию у пассажиров и пользуются широкой популярностью.

Для обслуживания и текущего ремонта парка подвижного состава созданы три депо с пунктами технического осмотра на трех конечных станциях скоростных маршрутов — в Бостоне, Нью-Йорке и Вашингтоне. В настоящее время все 20 эксплуатируемых поездов Acela Express и три депо находятся в собственности корпорации Amtrak, на которую в 2006 г. была возложена ответственность за техническое состояние подвижного состава.

### Организация перевозок

#### *Скорость движения поездов и длительность поездок*

Максимальная скорость поездов Acela Express в регулярном пассажирском движении на ряде участков северной части линии NEC достигает 241 км/ч; в южной части линии максимально допустимая скорость пока составляет 217 км/ч, но должна быть повышена после планируемого усиления контактной сети.

Маршрутная скорость, т. е. средняя скорость с учетом остановок, естественно, ниже. Южная часть линии NEC (Вашингтон — Нью-Йорк) обычно преодолевается за 2 ч 45 мин — 2 ч 50 мин в зависимости от числа остановок, что дает здесь маршрутную скорость около 130 км/ч. Северную часть (Нью-Йорк — Бостон) поезда проходят за 3 ч 30 мин — 3 ч 40 мин, также в зависимости от числа остановок, что соответствует маршрутной скорости около 105 км/ч. С учетом обязательной для всех поездов 15-минутной стоянки на самой пассажиронапряженной станции страны Нью-Йорк-

Пенсильвания общее время поездки от Вашингтона до Бостона составляет 6 ч 30 мин — 6 ч 45 мин. Таким образом, маршрутная скорость при поездке из конца в конец по всему маршруту длиной 735 км составляет 109–113 км/ч в зависимости от числа остановок (от 10 до 16).

Следует отметить, что указанное время хода приблизительно на полчаса превышает заявленное при вводе сообщений в эксплуатацию в 2000 г. (6 ч 10 мин). Причиной тому являются как упомянутые выше конструктивные недостатки подвижного состава, так и не доведенная до конца модернизация некоторых участков линии. Например, скорость прохождения поездами участка на территории штата Коннектикут, принадлежащего Metro North Railroad, до сих пор ограничена 121 км/ч в силу незавершенности комплекса мероприятий по модернизации инфраструктуры, в частности по усилению контактной сети и переустройству некоторых кривых.

#### *Интенсивность движения*

Поскольку численность населения прилегающих территорий и, соответственно, потребность в перевозках в южной части линии NEC примерно вдвое превышает аналогичные показатели северной части, изначально предполагалась в 2 раза бо́льшая интенсивность скоростного движения в южной части по сравнению с северной. Именно такое соотношение числа пар поездов Acela Express реализуется по выходным дням. Однако по рабочим дням, когда пассажиропоток и интенсивность движения выше, изначально заявленного соотношения (19 пар поездов в южной и 10 пар в северной части) добиться не удалось в силу недостаточной надежности и эксплуатационной готовности подвижного состава и в результате — нехватки составов для обеспечения необходимых размеров движения в южной части линии.

По состоянию на июнь 2008 г. в рабочие дни в южной части линии NEC обращаются 15 пар скоростных поездов, в северной части — 10 пар поездов в сутки. Таким образом, поезда Acela Express отправляются из Вашингтона в Нью-Йорк и из Нью-Йорка в Вашингтон с часовым интервалом с 6 ч 00 мин до 20 ч 00 мин, а из Бостона в Нью-Йорк и из Нью-Йорка в Бостон — с двухчасовым интервалом во внепиковое и с часовым интервалом в пиковое время. Такое тактовое расписание зарекомендовало себя как удобное для пассажиров в силу его регулярности и легкой запоминаемости. Из 10 пар поездов в сутки, обращающихся в северной части линии, девять являются сквозными, т. е. проходят весь маршрут Бостон — Нью-Йорк — Вашингтон (и обратно), и только одна пара (самый первый утренний поезд из Нью-Йорка в Бостон и самый последний вечерний поезд из Бостона в Нью-Йорк) в южную часть не заходит. Соответственно, из 15 пар поездов в сутки, обращающихся в южной части линии, девять являются сквозными и шесть в северную часть не заходят.

Интенсивность движения по выходным дням существенно ниже вследствие снижения деловой активности и соответствующего снижения числа деловых пассажиров, являющихся основной составляющей пассажиропотока сообщения Acela Express. По субботам в южной части линии обращаются четыре пары поездов в сутки, а в северной части — всего две пары поездов; по воскресеньям в южной части линии обращаются девять пар поездов в сутки, а в северной части — четыре пары поездов. В выходные дни все поезда северной части линии являются сквозными.

#### *Стоимость проезда*

В сообщениях Acela Express применяется дифференцированная оплата проезда, подобная используемой коммерческими авиалиниями. Так, стоимость проезда зависит от дня недели, времени суток, загруженности рейса и времени покупки билета (чем раньше, тем дешевле). При покупке билета в пиковое время непосредственно перед отправлением велик шанс заплатить максимальную цену. Покупая же билет заранее на менее популярные рейсы, можно обойтись минимальным тарифом. Amtrak обычно публикует сведения только о вилке «минимальный тариф — максимальный тариф» для всех пар городов, обслуживаемых скоростными сообщениями; на каждую же конкретную поездку надо узнавать стоимость проезда отдельно.

По состоянию на июнь 2008 г. вилка тарифов на поездку в вагоне бизнес-класса между Бостоном и Нью-Йорком составляет 88–146 дол. США, между Нью-Йорком и Вашингтоном — 125–209 дол., а на поездку по всей длине маршрута между Бостоном и Вашингтоном — 140–234 дол. Цены на билеты первого класса на 50–100 дол. выше за счет фиксированной надбавки для каждой пары городов. Стоимость проезда по одному и тому же маршруту в более медленных поездах сообщений Northeast Regional, также обращающихся на линии NEC, приблизительно в 1,5–2 раза ниже, чем в вагонах бизнес-класса скоростных поездов Acela Express.

#### *Пассажиропотоки*

Несмотря на кажущуюся завышенной стоимость проезда, скоростные сообщения Acela Express

очень популярны. Общий объем пассажирских перевозок, выполненных в этих сообщениях в 2007 финансовом году, был равен примерно 3,2 млн. чел. За этот же период общая стоимость проданных билетов составила 404 млн. дол., что в среднем соответствует доходу в 126 дол. на одного перевезенного пассажира (это ровно в 2 раза больше, чем в параллельных сообщениях Northeast Regional). В результате сообщения Acela Express рентабельны и полностью окупают эксплуатационные расходы. По различным оценкам, корпорация Amtrak в настоящее время осваивает около 60% всего пассажиропотока между Нью-Йорком и Вашингтоном, иначе говоря, поезда сообщений Acela Express и Northeast Regional перевозят на этом направлении больше пассажиров, чем все компании воздушного транспорта, вместе взятые.

Причина успеха кроется в меньшей длительности поездок между центрами городов (от двери до двери) на поезде по сравнению с полетом в самолете, если в последнем случае учесть время проезда из центра города отправления в аэропорт, время прохождения регистрации и досмотра, время самого полета и время проезда из аэропорта в центр города назначения. Также немаловажны стабильность и предсказуемость железнодорожных сообщений, не зависящих от капризов природы и загруженности автомобильных дорог и аэропортов. Последнее особо актуально в условиях северо-восточной части США, где в большинстве городов аэропорты перегружены, находятся на большом удалении от центров деловой активности и подвержены существенным погодным влияниям в силу близости к океанскому побережью.