

Об электрификации железных дорог Великобритании

Перспективы масштабной электрификации железных дорог Великобритании остаются неопределенными, поскольку до недавних пор расширение полигона электрической тяги не входило в число первоочередных приоритетов министерства транспорта страны. Реальной альтернативой могут стать проекты точечной электрификации.

В адрес правительства Великобритании 26 июля 2007 г. было направлено по электронной почте подготовленное редакцией журнала *Modern Railways* обращение в поддержку электрификации железных дорог страны, под которым подписались 3713 чел. Официальный ответ в соответствии с действующими правилами поступил в адрес каждого подписавшего письмо 14 августа 2007 г. и вызвал явное разочарование. Особенно странным выглядело требование окупаемости вложенных в электрификацию средств за 10–15 лет, тогда как обычным сроком окупаемости инвестиций счи-

таются 30 лет. В целом подобное отношение к планам электрификации основывается на бытующей высокой оценке потенциала развития новых видов тяги с использованием альтернативных источников энергии, обеспечивающих низкий уровень выделения соединений углерода.

Белая книга

Фактически в ответе правительства была повторена известная позиция по вопросу инвестиций в электрификацию железных дорог, изложенная в опублико-

ванной 24 июля 2007 г. Белой книге *Delivering a sustainable railway* («Обеспечение стабильного функционирования железнодорожного транспорта»). Этот документ представляется весьма спорным, поскольку оправдывает отсутствие инициатив в данном направлении тем, что прогнозирование затруднительно, тем более применительно к отдаленной перспективе. Так, в Белой книге отмечено, что для правительства очевидна потребность отрасли в прагматичном и прогрессивном взгляде на электрификацию, который основывается на поэтапном подходе, определяемом интересами бизнеса и эксплуатации. При краткосрочном планировании основной вопрос заключается в том, будут ли выгоды от таких инвестиций больше, чем затраты, чтобы электрификация окупилась независимо от того, какая оптимальная долгосрочная стратегия относительно выделения соединений углерода будет выбрана. Вопросы о стратегических, более крупных проектах электрификации в масштабах всей сети следует рассматривать по мере подготовки будущих инвестиционных программ с учетом развития новых энергетических технологий, с тем чтобы и железные дороги могли воспользоваться выгодами лучших в долгосрочном плане вариантов с использованием альтернативных источников энергии.

Если говорить о поэтапном подходе, определяемом интересами бизнеса и эксплуатации, то предложения по схемам электрификации всегда стимулировались именно такими интересами. Вопрос электрификации, как и другие вопросы инвестиционной политики, решается исходя из экономической целесообразности проектов.

Непоследовательность

Очевидна непоследовательность в аргументации ответа. Предположим, что в ближайшее время будет



Рис. 1. Один из участков магистрали Midland вблизи Уэллингборо

начата электрификация магистрали Midland (рис. 1) и за 5 лет контактная сеть дойдет до Дерби и Ноттингема. Тогда при сроке окупаемости 10–15 лет предполагается, что к 2030 г. доказанные преимущества электрификации по экономичности, эксплуатационным показателям, провозной способности, надежности и экономии энергии могут быть сведены на нет внедрением новых систем тяги с низким уровнем выделения соединений углерода, т. е. подразумевается, что в течение 20 лет будут созданы топливные элементы или литиевые кристаллические реакторы, способные обеспечить мегаватты мощности для нужд тяги, и электрификация станет ненужной. Но дальнейшее рассмотрение показывает, что это не так.

Согласно Белой книге, наиболее перспективные технологии связаны с применением топливных элементов. Затем перечислены основные препятствия к их реализации: высокая стоимость, проблемы хранения и устранения выбросов соединений углерода, возникающих при производстве водорода, например, путем биогенерации, и сформулировано предупреждение, что потребуются немало лет, прежде чем эти проблемы будут решены в лабораторных условиях, и еще больше времени необходимо на поиск решения, приемлемого с коммерческой точки зрения. Далее отмечено мнение правительства, которое полагает, что такие технологии не станут доступными в пределах срока действия данной стратегии.

Поскольку в Белой книге говорится о задачах и проблемах ближайших 30 лет, можно предположить, что это означает не ранее 2037 г. Получается, что экологически чистый жидкий водород, полученный, например, из болотной ряски, не будет доступен в локомотивных депо до этого года. И это необходимо учитывать при планировании развития железнодорожного

транспорта, особенно в отношении электрификации.

Итак, некое техническое решение, которое в ближайшие 30 лет вряд ли появится, ограничивает период окупаемости инвестиций в электрификацию 10–15 годами, иначе капитальные вложения в электрификацию могут оказаться бесполезными в силу развития тяги с применением альтернативных источников энергии. Непоследовательность рассуждений здесь очевидна.

Ограниченность

Непоследовательность и неспособность преодолеть надуманные стереотипы вновь проявляются в разделе Белой книги по экологической стратегии. Раздел начинается перечислением преимуществ электрической тяги: в среднем на 18% более высокая энергетическая эффективность, чем дизельной, и более высокая провозная способность высокоскоростных поездов, что является очень важным фактором, если учесть, что провозная способность в Белой книге имеет самый высокий приоритет. Единственный недостаток представляет уязвимость системы энергоснабжения с точки зрения перерывов электропитания, однако его можно считать несущественным по сравнению с экологическими преимуществами. До сих пор все выглядит вполне рационально. Но далее следует еще один странный довод против электрификации.

После перечисления всех позитивных факторов в Белой книге говорится о существовании доводов в пользу придания приоритета программам масштабной электрификации и приводятся основные аргументы, по которым не стоит следовать этим советам.

Прежде всего, электрификация обходится недешево. Если эти проекты начинать продвигать в 2009–2014 гг., придется делать это

за счет других, более срочных инвестиционных проектов, направленных на увеличение провозной способности, чтобы обеспечить более высокий уровень выгод.

В этом предложении содержатся два бессмысленных аргумента против дальнейшей электрификации. Прежде всего, понятия «дорого» или «очень дорого» бессмысленны применительно к инвестициям. Важна отдача вложенных средств при условии, конечно, наличия того, что можно вкладывать.

К тому же, если продвигать идеи электрификации в 4-м контрольном периоде (2009–2014 гг.), маловероятно, что какие-либо средства будут вложены до 2015 г. На выбор первоначального маршрута и процедуры согласования с компанией инфраструктуры Network Rail пройдет не меньше 5 лет. Поэтому период 2009–2014 гг. представляет идеальное время для начала планирования программы поэтапной электрификации. Тактика очевидна. Когда появится очередной определяющий требования к провозной способности сети документ High Level Output Specification (а именно на 2015–2020 гг.), будут применены аналогичные логические построения, а альтернативные источники энергии с низким выделением соединений углерода не появятся в течение еще 15–20 лет, оправдывая продолжение политики ожидания.

Второй аргумент министерства транспорта базируется на непредсказуемости в настоящее время характеристик перспективных поездов на электрической и автономной тяге. Утверждается, что разработки в области гибридных технологий, биотоплив и водородных топливных элементов улучшат характеристики автономного подвижного состава в отношении выделения соединений углерода, в то время как изменения в генерировании электроэнергии улучшат экологические характеристики электропоездов. При этом делается вывод, что

сохраняется некоторая неопределенность по поводу соотношения темпов развития тех и других технологий. Вполне справедливо, но и при современных способах выработки электрической энергии электрифицированные железные дороги обеспечивают наилучшее ее использование.

Несогласованность

Попробуем согласовать два следующих утверждения из Белой книги. Первое — прагматичный и прогрессивный взгляд на электрификацию, который основан на поэтапном подходе, определяемом интересами бизнеса и эксплуатации, и второе — правильным долгосрочным решением для железных дорог будет такое, которое минимизирует выделение соединений углерода и расход энергии.

На транспорт всех видов приходится 23% эмиссии CO₂ в Великобритании, и в этом объеме доля железных дорог составляет менее 1%. Поэтому вероятность того, что начало применения на железнодорожном транспорте альтернативных источников энергии сделает финансово значимым снижение выделения подвижным составом соединений углерода, представляется весьма малой.

Что касается минимизации расходов на оплату потребляемой энергии, то в 2007 г. затраты на эксплуатацию железнодорожного транспорта составляли примерно 10 млрд. ф. ст. в год, и, по оценкам Network Rail, в 2007 г. расходы на электроэнергию на тягу поездов должны были приблизиться к 225 млн. ф. ст. Таким образом, в целом речь идет о небольших улучшениях, выражающихся малыми величинами.

В Белой книге также отмечается, что «правильное» решение по поводу будущей политики в области источников энергии для тяги поездов будет зависеть от относительных

темпов снижения выбросов соединений углерода при производстве электроэнергии и темпов появления поездов с автономной тягой с низким уровнем выделения соединений углерода. Поскольку ни то, ни другое в настоящее время прогнозировать невозможно, остается следовать тактике ожидания и далее.

Утверждать, что выбросы при генерировании электроэнергии и финансовые затраты являются определяющим фактором при принятии решения об электрификации железных дорог, значит не учитывать тот факт, что решения о капитальных вложениях в электрификацию принимаются потому, что благодаря ей усиливаются преимущества железных дорог и в конечном счете достигается экономия энергоносителей. Аргумент, что на электрификацию потребуются все доступные средства, не выдерживает критики, потому что поэтапный переход на электрическую тягу должен стать частью сбалансированной инвестиционной программы. Неправомочно также представление подобных проектов в сетевых масштабах, для которых долговременные перспективы неочевидны, но их реализация может повлиять на текущие стратегические приоритеты, к которым в первую очередь относится провозная способность.

Но проекты электрификации не относятся к категории требующих реализации только в масштабах сети и никак иначе. К тому же, как подтверждается в той же Белой книге, собственно электрификация уже повышает провозную способность. Принцип поэтапной электрификации подразумевает ее начало на наиболее перспективных с точки зрения отдачи направлениях. И по мере роста протяженности переведенных на электрическую тягу линий эффект будет усиливаться. Электрификация магистральной линии Midland до Шеффил-

да откроет путь к электрификации направления Дерби — Бирмингем и т. д.

Сценарии точечной электрификации

Однако ввиду высокой интенсивности движения по автомобильным дорогам, неопределенности ситуации с ценами на нефть в перспективе и ужесточения экологических требований доводы в пользу электрификации железных дорог получают новое звучание. Так, министерство транспорта уже показало некоторое понимание этой идеи, создав летом 2008 г. рабочую группу для переоценки ситуации с электрификацией.

В то же время некоторые долгосрочные планы отражают старое мышление. Например, в программе Intercity Express предполагается, что новые поезда для магистральных линий железных дорог Великобритании будут иметь комбинированный (дизель-электрический) тяговый привод. Альтернативный вариант представляет электропоезд, который на неэлектрифицированных линиях, примыкающих к электрифицированным, может следовать на локомотивной (тепловозной) тяге. Это позволит сократить массу поезда благодаря отсутствию на борту дизельных двигателей и запаса топлива, даст преимущества с точки зрения более высокой эксплуатационной готовности и снизит вредное воздействие на окружающую среду.

Для отражения выгод электрификации в достаточно ограниченных масштабах (путем реализации точечных проектов, рис. 2) рассмотрим, насколько эффективным может оказаться сценарий электрификации полигона длиной порядка 300 км и приобретения для него нового электроподвижного состава с учетом того, что это позволит перевести более 300 существующих поездов-рейсов в день с дизельной на



Рис. 2. Схема предложенных проектов точечной электрификации

электрическую тягу. Существенным условием эффективности этого сценария является то, что заменяемые по каскадной схеме дизель-поезда могут быть использованы на других маршрутах, обеспечивая увеличение провозной способности сети в целом.

Ключевой вопрос состоит в том, сколько времени потребуется компании Network Rail для выполнения подобных проектов. Британские железные дороги (British Rail) в свою бытность модернизировали систему сигнализации и электрифицировали магистраль Западного побережья на участке Уивер-Джанкшн (к северу от Кру) — Глазго протяженностью около 340 км всего за 3 года. Можно предполо-

жить, что спустя 30 лет проекты подобного масштаба вполне реально реализовать в аналогичные сроки.

Каскадное перераспределение подвижного состава

Рассмотрим магистраль Восточного побережья. Здесь имеется ряд примеров, когда дизель-поезда работают на электрифицированных участках. Поэтому не потребуются инфраструктурные проекты, чтобы ввести в обращение дополнительные электропоезда взамен некоторых дизель-поездов типа HST (рис. 3), которые могут быть переданы на дальние маршруты для замены дизель-поездов

серии 220 (Voyager), что станет началом каскадной замены подвижного состава. Высвобождаемые поезда Voyager могли бы обеспечить дополнительную провозную способность на направлениях в Бирмингем, Лестер, аэропорт Станстед и/или на линии Ноттингем — Кардифф. А дизель-поезда серии 170, заменяемые поездами Voyager, могли бы обслуживать сообщения в регионе Манчестера или Лидса, заменив здесь рельсовые автобусы Расер серии 142.

На магистрали Западного побережья также можно обойтись без дополнительной электрификации. За счет строительства новых электропоездов для направлений Бирмингем — Манчестер, Глазго —



Рис. 3. Скоростной дизель-поезд HST на магистрали Восточного побережья

Таблица 1

Изменения организации движения поездов после электрификации магистрали North TransPennine (частота сообщений — один поезд в час)

В настоящее время (только дизель-поезда)	В перспективе
Ньюкасл — аэропорт Манчестера	Ньюкасл — аэропорт Манчестера ^э
Мидлсбро — аэропорт Манчестера	Йорк — аэропорт Манчестера ^э
Скарборо — Ливерпуль	Скарборо/Мидлсбро — Ливерпуль (соединяются в Йорке) ^д
Гуль — Манчестер-Пикадилли	Лидс — Манчестер-Пикадилли ^э
Гуль — Шеффилд	Гуль — Лидс ^д
Клиторпс — аэропорт Манчестера	Клиторпс/Гуль — аэропорт Манчестера (соединяются в Донкастере) ^д

^э — электропоезд; ^д — дизель-поезд.

Эдинбург можно высвободить дизель-поезда Voyager и передать их на маршрут Ливерпуль — Норидж, а заменяемые дизель-поезда серии 158 использовать для увеличения провозной способности компаний-операторов East Midlands, Northern и First Great Western.

Обходные маршруты

Возможно, точечную электрификацию отдельных участков, дополняющих сеть электрифицированных линий, следовало бы начать с создания обходных маршрутов для магистрали Восточного побережья, даже допуская, что при этом не увеличится число электропоездов, находящихся в ежедневном обращении. Для этого имеется прецедент: участок Кру — Кидсгров был электрифицирован в рамках проекта модернизации магистрали Западного побережья с целью обеспечения альтернативного пути для пропуска регулярных поездов в случае закрытия каких-либо участков на время проведения работ.

Магистраль Восточного побережья по пассажирообороту является наиболее напряженным между-

городным направлением в стране; этот показатель здесь на 11% больше, чем на магистрали Западного побережья. В 2006 г. средняя населенность поездов компании-оператора Great North Eastern Railway составила 218 пассажиров, у следующей за ней оператора дальних сообщений — компании First Great Western она была равна 161 пассажиру. По будним дням число человеко-поездов между Питерборо и Лондоном превышает 30 тыс. и сбой в движении к югу от Питерборо приводят к отмене и/или замене поездов автобусами.

Поэтому для магистрали Восточного побережья приоритетной задачей является электрификация и модернизация участка протяженностью 56 км Питерборо — Или, чтобы обеспечить электрифицированный обходной маршрут между Питерборо и Лондоном через Или и Кембридж.

Кроме того, настоятельно требует развития схема обхода Лидса с электрификацией и модернизацией 32 км линий, что позволит создать обходной маршрут между Лидсом и Донкастером через Хамблтон. Электрификация и модернизация еще одного участка длиной 20 км обеспечит обращение электропоездов между Лидсом, Йорком, Ньюкаслем и Эдинбургом. При этом станет также возможным обходной маршрут для электропоездов между Йорком и Донкастером через Лидс.

Линия North TransPennine

Линия North TransPennine

Следующее приоритетное направление для электрификации и модернизации — маршрут протяженностью 69 км между Лидсом и Манчестером через Хаддерсфилд и Стейлибридж. Благодаря этому появится возможность обращения электропоездов между Ньюкаслем, Йорком и аэропортом Манчестера. Потенциальные изменения организации движения поездов в результате представлены в табл. 1. Сюда

включены некоторые поезда, которые в настоящее время следуют через Донкастер и Шеффилд, чтобы сохранить прямое сообщение от Гуллы до Манчестера.

Поскольку электропоезда преобладают на направлении Лидс — Манчестер, в регионе опять же будет возможно каскадное перераспределение подвижного состава. Эксплуатируемые здесь дизель-поезда серии 185 (рис. 4) могут быть переданы для увеличения провозной способности направления Донкастер — Манчестер через Шеффилд, а также для обслуживания сообщения из Карлайла в Ньюкасл и Мидлсбро. Дизель-поезда серии 156, передаваемые с маршрута Карлайл — Ньюкасл, могли бы заменить дизель-поезда 140-х серий на других маршрутах компании-оператора Northern. Это позволит окончательно вывести из обращения устаревшие рельсовые автобусы Расет.

Направление Манчестер — Престон — Блэкпул

После соединения электрифицированных магистралей Восточного и Западного побережья в Манчестере новой электрифицированной линией, пересекающей Пеннинские горы, следующим естественным этапом должно стать продолжение электрификации для соединения с магистралью Западного побережья южнее Престона. Для этого необходимо электрифицировать участок протяженностью 43 км близ Манчестера, что, вероятно, потребует демонтажа в Чорли арочных перекрытий, служащих для крепления краев выемки (в ходе реконструкции участка они уже были убраны, но, как полагают, временно). Электрификация данного участка обеспечит обращение электропоездов между Манчестером и Престоном, Ланкастером, Карлайлом, Глазго и Эдинбургом. Это также сделает возможным сквозное следование элект

ропоездов через Большой Манчестер из Западного Йоркшира, возможно, путем продления маршрута следования одного поезда в час, отправляющегося из Лидса, до Манчестера-Пикадилли (рис. 5) через Престон.

Дальнейшая поэтапная передача подвижного состава будет возможна за счет появления электропоездов на маршрутах из Манчестера в Глазго и Эдинбург. Заменяемые здесь дизель-поезда серии 185 могли бы обслуживать другие



Рис. 4. Дизель-поезд серии 185 на линии North TransPennine вблизи Хаддерсфилда



Рис. 5. Станция Манчестер-Пикадилли

Таблица 2

Программа точечной электрификации железных дорог Великобритании

Направление	Длина электрифицируемых участков, км	Число дополнительных рейсов электропоездов в день
Магистраль Восточного побережья	0	20
Магистраль Западного побережья	0	31
Питерборо – Или	56	0
Лидс – Донкастер через Хамблтон	32	0
Лидс – Йорк	20	0
Лидс – Манчестер через Хаддерсфилд	69	90
Манчестер – Престон	43	12
Престон – Блэкпул-Норт	29	64
Лидс – Шеффилд через Уэйкфилд-Уэстгит	35	38
Донкастер – Шеффилд	13	68
Всего	277	323

маршруты в регионе Манчестера, что позволило бы списать больше устаревших дизель-поездов 140-х серий.

Продление электрифицированной линии до Престона и Блэкпула позволило бы организовать обращение электропоездов между Манчестером и Блэкпулом. В то время как на маршруте Блэкпул-Норт – Колн сохраняются дизель-поезда, курсирующие с интервалом 1 ч, в аэропорт Манчестера будут следовать с таким же интервалом электропоезда. Возможно, предполагаемое сообщение Лидс – Престон через Манчестер-Пикадилли с интервалом 1 ч будет продлено до Блэкпула.

Маршруты компании-оператора Northern Rail от Бакстона до Чорли придется сократить до Манчестера или Болтона.

Направление Лидс – Шеффилд

Электрификация 35 км линий позволит организовать обращение электропоездов между Лидсом и Шеффилдом через Уэйкфилд. Электрификация еще одного участка длиной около 13 км сделает возможным обращение электропоездов между Донкастером и Шеффилдом либо между Лидсом и Шеффилдом через Донкастер. Дизель-поезда серий 156 и 158, которые сейчас обслуживают сообщения между Лидсом и Шеффилдом, могут быть перераспределены между линиями, обслуживаемыми в рамках франшизы Northern, в то время как дизель-поезда 140-х серий, которые в настоящее время используются в большинстве местных сообщений между Донкастером и Шеффилдом, можно будет списать.

Изменения организации движения

Предложенная программа предусматривает электрификацию примерно 277 км линий. На основании действующего расписания можно предположить, что электропоезда ежедневно будут выполнять 323 рейса (табл. 2). Для организации некоторых из перечисленных маршрутов требуется электрификация более чем одного участка. Например, для ввода в обращение электропоездов между Манчестером и Ньюкаслем потребуется электрифицировать участки Лидс – Йорк и Манчестер – Лидс.

Проблемы

Представленный перечень не является исчерпывающим, поскольку электрификация ряда других направлений также важна. Здесь не затронуты проблемы будущих потребностей в тяге на важных магистральных линиях, идущих от лондонских станций Паддингтон и Сент-Панкрас. Однако проведенные исследования свидетельствуют, что имеются убедительные финансовые основания для электрификации рассмотренных направлений.

Из табл. 2 видно, что важный начальный шаг в направлении увеличения провозной способности и снижения выделения соединений углерода может быть сделан вне крупной программы электрификации.

R. Ford. *Modern Railways*, 2007, № 709, p. 24–26; B. Poynter. *Modern Railways*, 2008, № 720, p. 79–80, 82–83.