

Реальность планов электрификации железных дорог Великобритании

Правительство Великобритании, признавая несомненные преимущества электрической тяги перед дизельной, одобрило предложения по электрификации пяти участков железных дорог страны.

Шаг вперед?

В результате целенаправленной работы, продолжавшейся в течение нескольких лет, руководство компании Network Rail — оператора инфраструктуры Британских железных дорог смогло убедить предыдущее правительство страны в том, что по сравнению с поездами на дизельной тяге электропоезда оказывают меньшее негативное воздействие на путь, их техническое обслуживание обходится дешевле, они обеспечивают высокую провозную способность и к тому же в большей степени соответствуют современным экологическим требованиям.

Уже ведется разработка технической документации по первому

из пяти одобренных во второй половине 2009 г. проектов электрификации, которая будет осуществляться на переменном токе 25 кВ, 50 Гц. Предполагается, что все проекты будут финансироваться компанией Network Rail с помощью заемных средств, которые планируются возвращать в рамках системы долгосрочного тарифного регулирования (Regulatory Asset Base), позволяющей постепенно компенсировать инвестированные средства и проценты на привлеченный капитал.

Четыре из пяти проектов предусматривают электрификацию коротких, но стратегически важных участков на северо-западе Англии, которые позволят более ин-

тенсивно использовать существующие электрифицированные линии. Кроме того, перераспределение парка бывших в употреблении электропоездов позволит частично решить проблему нехватки дизельпоездов и удовлетворить растущий спрос на поездки по железной дороге в окрестностях Манчестера и Ливерпуля.

Пятый проект значительно крупнее. Он предусматривает электрификацию имеющей давнюю историю магистрали Great Western от Лондона до Бристоля и Суонси, а также некоторых прилегающих участков. Этот проект был утвержден спустя четверть века после одобрения в 1980-е годы последней в стране сопоставимой по масштабам программы, предусматривавшей электрификацию магистрали Восточного побережья между Лондоном, Лидсом и Эдинбургом.

Непоследовательность в отношении электрификации

Исторически в Западной Европе электрификация железных дорог велась активнее, чем в большинстве других регионов мира (хотя, например, в России электрифицирована почти половина сети, протяженность которой превышает 85 тыс. км, и ее быстрыми темпами догоняют Индия и Китай). Однако в Великобритании в отличие от других ведущих стран Западной Европы явно не удавалось последовательно проводить курс на электрификацию. Всплески активности, обычно продолжавшиеся от 8 до 10 лет, чередовались с промежутками времени, когда в этом направлении вообще ничего не делалось. Самая длительная пауза со времен Второй мировой войны продолжалась 15 лет, после приватизации железных дорог в середине 1990-х годов.

На рис. 1 показана доля электрифицированных линий в общей протяженности железных до-

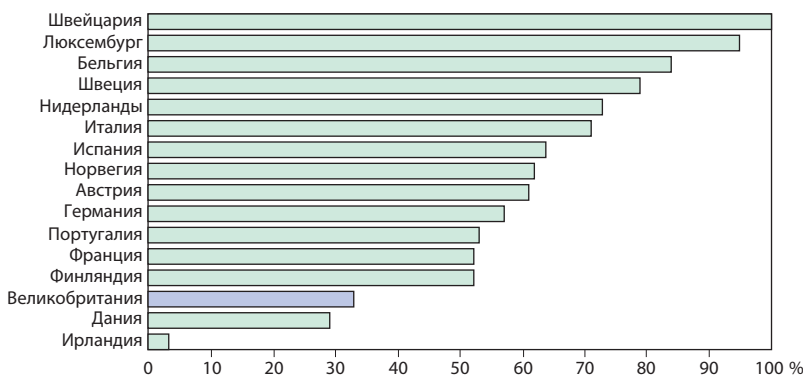


Рис. 1. Доля электрифицированных линий в общей протяженности железных дорог стран Западной Европы (не считая линий небольшой протяженности и городского рельсового транспорта)

рог государств Западной Европы. В подавляющем большинстве стран эта доля превышает половину — от Финляндии (52%) до Швейцарии (почти 100%). Исключение составляют Великобритания (33%), а также Дания (29%) и Ирландия, где электрифицирована только одна пригородная линия в Дублине.

Опубликованный правительством Великобритании в июле 2007 г. документ «Обеспечение устойчивого развития железнодорожного транспорта» содержал весьма оптимистичные положения относительно перспектив железных дорог страны в плане увеличения объемов перевозок. В то же время, однако, в нем утверждалось, что изучение вопроса о полномасштабной электрификации сети еще не завершено и окончательный выбор не сделан. Решение данного вопроса, согласно имевшей в то время место позиции правительства, должно зависеть от относительных темпов продвижения двух процессов: снижения уровня эмиссии соединений углерода при выработке электроэнергии для тяги поездов и появления нового автономного подвижного состава, характеризующегося низким уровнем эмиссии соединений углерода. Считалось, что пока прогнозировать развитие ситуации весьма затруднительно.

Однако на самом деле в пределах рассматриваемого периода времени ход обоих процессов вполне прогнозируем. Эмиссия соединений углерода при выработке энергии в Великобритании постоянно растет, поскольку в стране идет процесс закрытия атомных электростанций, срок службы которых истекает, и их замены главным образом тепловыми станциями, работающими на газе. Новые атомные электростанции не строятся.

Вместе с тем не стоит возлагать излишних надежд и на создание в обозримом будущем подвижного состава на автономной тяге, осо-

бенно для междугородных сообщений, с принципиально новыми источниками энергии (прежде всего имеются в виду топливные элементы), поскольку использование электроэнергии при производстве водорода для бортовых топливных элементов пока совершенно неэффективно по сравнению с подачей электроэнергии к подвижному составу через контактную сеть.

Network Rail не отстывает

Столкнувшись с негативной позицией правительства и министерства транспорта (DfT), руковод-

роприятия по возобновлению движения поездов на ранее закрытой линии длиной 23 км Эрдри — Батгит (завершение работ намечено на декабрь 2010 г., рис. 2) стали возможными только благодаря передаче полномочий в решении региональных проблем, включая транспортные, на уровень парламента Шотландии.

Транспортная администрация Шотландии Transport Scotland имела и другие планы, касающиеся дальнейшей электрификации, однако они не получили одобрения. Согласно стратегическому бизнес-плану компании Network Rail, ме-



Рис. 2. Работы по укладке пути на участке Эрдри — Батгит (фото: Network Rail)

ство Network Rail попыталось изменить ситуацию. На состоявшейся 27 ноября 2007 г. конференции специалисты компании напомнили, что единственный значительный проект в области электрификации, который намечен на начинающийся 1 апреля 2009 г. 4-й пятилетний контрольный период, относится к линии протяженностью 53 км Эдинбург — Эрдри в Шотландии. Стоит отметить, что этот проект и связанные с ним ме-

роприятия по электрификации запланированы на 5-й контрольный период (2014–2019 гг.), но это довольно отдаленная перспектива. Для железнодорожной отрасли, в том числе для компании Network Rail и компаний-операторов, актуальнее определенность в части планов по электрификации еще в 4-м контрольном периоде.

С другой стороны, лизинговая компания Angel Trains претендовала на участие в проекте, преду-

смастеривавшем поставку дизель-поездов на магистраль Great Western для контрактов, выполняемых по принципу государственно-частного партнерства и рассчитанных на период от 20 до 30 лет. Этим подчеркивается, что отрасль имела определенные разногласия с пра-

вительством. Компании-операторы и Network Rail считали, что более правильным решением было бы ускорение программы электрификации начиная с линий, предназначенных для движения поездов с относительно высокой (в британском понимании) скоростью, что, в

частности, относится и к магистрали Great Western.

При этом в министерстве транспорта признавали, что потенциал дальнейшей электрификации имеется там, где есть убедительные экономические обоснования проектов, прежде всего на линиях с интенсивным движением и на частично электрифицированных направлениях. Нелишне отметить, что в сентябре 2008 г. Network Rail проинформировала своих акционеров, что в рамках работы по подготовке стратегии развития национальной железнодорожной сети благоприятным в финансовом отношении вариантом представляется именно электрификация магистралей Great Western и Midland.

При рассмотрении вопроса о техническом развитии магистрали Great Western сравнивались два варианта: замена парка дизель-поездов, эксплуатируемых с 1976 г. и рассчитанных на скорость до 200 км/ч, новыми дизель-поездами или продление существующей электрифицированной линии Лондон-Паддингтон — аэропорт Хитроу до Бристоля, Кардиффа и Суонси в Южном Уэльсе, а также электрификация ответвления от Дидкота до Оксфорда. Электрификация была признана лучшим вариантом с финансовой точки зрения.

Подобным же образом, учитывая, что уже электрифицированы первые 80 км магистрали Midland до Бедфорда, было предложено электрифицировать это направление далее до Шеффилда через Дерби с ответвлением до Ноттингема (рис. 3).

Поддержка электрификации

Высокие темпы

В сентябре 2009 г. правительство все же признало необходимость разработки вариантов электрификации железных дорог, при-



Рис. 3. Схема электрифицированных и планируемых к электрификации линий железных дорог Великобритании

чем эта программа могла стать крупнейшей в истории Великобритании. Иначе говоря, за 14 мес позиция министерства транспорта изменилась диаметрально.

Согласно сделанному в конце октября 2008 г. заявлению руководства Network Rail, компания в состоянии электрифицировать в течение 5-го контрольного периода по 650 км линий в год. Столь высокие темпы электрификации могут быть достигнуты благодаря использованию так называемых поездов-заводов — высокопроизводительных строительно-монтажных поездов, с помощью которых установка опор контактной сети и монтаж контактной подвески на участке пути длиной 1,5 км могут быть осуществлены в течение одной ночной смены продолжительностью 8 ч.

На рис. 4 представлена динамика электрификации железных дорог Великобритании. Видно, что имели место два периода, когда темпы электрификации достигали примерно 450 км в год: при электрификации магистралей Западного побережья в 1960-е и Восточного побережья в 1980-е годы. После подготовительного этапа, который должен начаться в 2012 г., целью является достижение темпов электрификации, равных 650 км в год, и дальнейшее продолжение работ на этом уровне при максимальном использовании высокопроизводительных поездов для обустройства контактной сети.

Следует уточнить, что все упомянутые проекты, включая представленные на рис. 3, относятся к линиям сети железных дорог Великобритании, электрифициро-

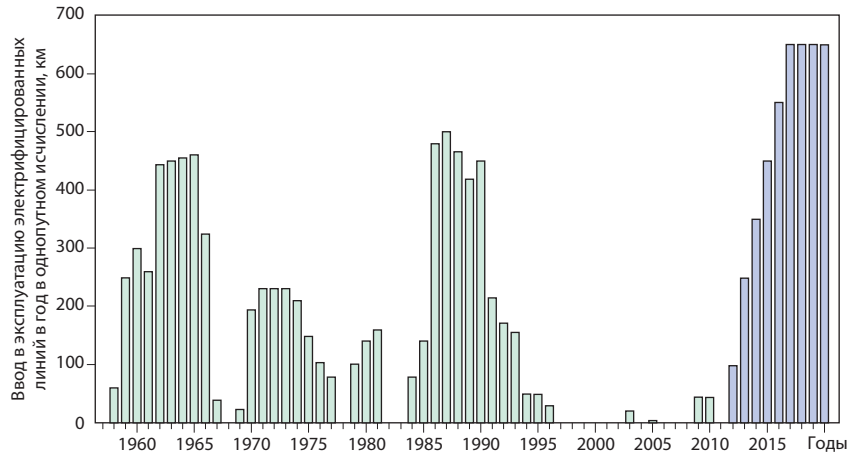


Рис. 4. Темпы электрификации железных дорог Великобритании (в том числе прогнозируемые)

ванным на переменном токе 25 кВ, 50 Гц, суммарная протяженность которых в настоящее время составляет 3220 км. При этом Network Rail эксплуатирует также крупнейшую в мире сеть линий протяженностью более 2000 км, электрифицированных на постоянном токе 750 В с токоотбором от контактного рельса, однако предполагается, что в перспективе компания будет вести электрификацию только на переменном токе.

Концепция «поезд-завод»

Как указано выше, в окончательном варианте стратегии электрификации, опубликованном в октябре 2009 г., компанией Network Rail предусмотрено использование для обустройства контактной сети «поездов-заводов». Каждый такой поезд состоит из нескольких независимых модулей, которые в сцепленном состоянии транспортируются к месту проведения работ и там могут функционировать самостоятельно.

Типовая композиция поезда (рис. 5) предусматривает наличие следующих модулей: трех для забивки свай и установки опор, одного для монтажа арматуры контактной сети, одного для подвешивания контактного провода и несущего троса и двух многоцелевых для выполнения заключительных работ.

Каждый модуль для забивки свай и установки опор (рис. 5, а) состоит из двух основных транспортно-технологических единиц, которые могут использоваться как для забивки свай, так и для установки опор, и двух платформ, на которых можно перевозить не менее 15 свай или опор контактной сети. На месте проведения работ модуль может быть разделен на два самостоятельных самоходных блока с автономным энергоснабжением, предназначенных для установки опор или свай и состоящих из основной транспортно-технологической единицы и соответствующей платформы.

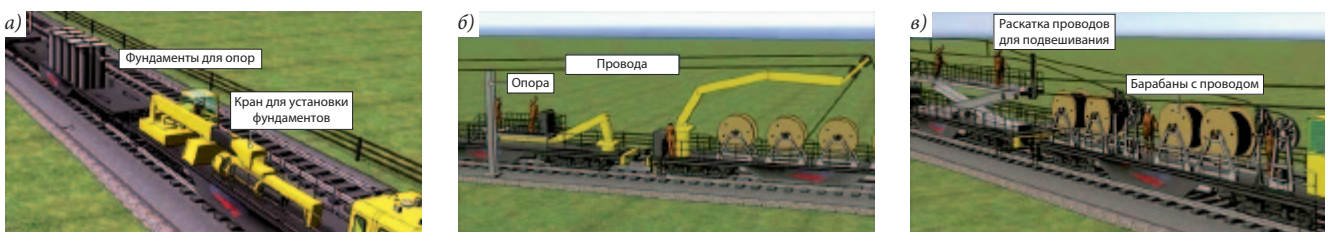


Рис. 5. Концепция состоящего из отдельных модулей «поезда-завода» компании Network Rail для обустройства контактной сети

Модуль для монтажа арматуры контактной сети (рис. 5, б) состоит из трех вагонов. На одном из двух основных вагонов размещаются восемь барабанов с проводом и манипулятор с двумя рабочими органами, при помощи которых можно подвешивать провода за опоры, над или перед ними. Один вспомогательный вагон снабжен подъемной площадкой для крепления к опоре питающего и заземляющего проводов; в этом вагоне находятся также помещения для персонала. Второй основной вагон оборудован стеллажом, краном и еще одной рабочей площадкой.

Контактный провод и несущий трос монтируются с применением модуля, также состоящего из трех вагонов (рис. 5, в). Один основной вагон оснащен четырьмя монтажными местами для установки барабанов с проводами и двумя манипуляторами, способными размещать контактный провод и несущий трос на необходимой высоте (4–6 м). Монтажный вагон, также самоходный и имеющий возможность работать независимо, оснащен подъемной корзиной и оборудованием для персонала. Достаточно просторная рабочая площадка, смонтированная на втором основном вагоне, предназначена для персонала, монтирующего консоли и контактную подвеску. Ранее эта работа производилась с крыш вагонов специализированных электромонтажных поездов.

Наконец, в комплект оборудования многоцелевого модуля для выполнения заключительных работ и измерений входят подъемная корзина и кран, пригодный для подъема и перемещения трансформаторов и прочего линейного оборудования. Измерительные системы, включая токоприемник, позволяют регистрировать необходимые параметры контактной подвески.

Такие «поезда-заводы» предназначены для использования на участках, где работы по электрификации можно вести с высокой

интенсивностью и выполнять их в течение нескольких ночных окон в будние дни недели, при этом не создавая препятствий для движения поездов по соседнему пути. Оборудование контактной сети на одном анкерном участке может быть осуществлено в течение 6-часовой смены.

В конце каждой смены монтажный поезд возвращается в специализированное депо для пополнения запасов. Нужно оборудование может быть предварительно скомплектовано в депо и погружено на поезд в готовом к установке на месте состоянии.

Возвращение к рекуперации

В то время как обсуждались перспективы электрификации, произошло событие, которое вполне можно считать революционным. Еще до 2006 г. рекуперативное торможение в Великобритании практически не применялось даже несмотря на то, что на большей части современного тягового подвижного состава переменного тока оно было технически возможно.

В числе пионеров в этом отношении была компания-оператор Virgin Trains, начавшая эксплуатацию рассчитанных на скорость 200 км/ч поездов семейства Pendolino из вагонов с наклоняемыми кузовами на магистрали Западного побережья.

Компания Network Rail согласилась на проведение соответствующих испытаний, и вскоре было продемонстрировано, что предполагаемых проблем с воздействием токов рекуперации на системы сигнализации не существует. Представители службы электроснабжения были удовлетворены таким результатом, и использование рекуперативного торможения началось, что позволило компании Virgin Trains сократить потребление электроэнергии на тягу поездов по меньшей мере на 15%. Уже через несколько

месяцев на всех поездах с питанием от контактной сети переменного тока 25 кВ, 50 Гц и тяговым приводом, оснащенным полупроводниковыми преобразователями, применялось рекуперативное торможение.

Это незамедлительно принесло положительный эффект. Network Rail тратила около 1 млрд. ф. ст. на модернизацию магистрали Западного побережья, в том числе на перевод ее на систему электроснабжения 2×25 кВ с автотрансформаторами, чтобы повысить интенсивность движения поездов, включая грузовые. С началом применения рекуперации некоторая часть этой работы могла быть отложена, что стало дополнительным доводом в пользу электрификации с экономической и экологической точек зрения. Так, экономия благодаря применению рекуперации достигает 6 млн. ф. ст. в год.

Приоритеты Network Rail

Компания Network Rail 21 мая 2009 г. обнародовала для обсуждения свой проект национальной стратегии в области электрификации железных дорог. В нем подтверждалось, что модернизация линии Эдинбург – Глазго в Шотландии (проект EGIP) будет приоритетной в 5-м контрольном периоде. Наряду с электрификацией кратчайшего (через Фолкерк-Хай) хода между указанными городами данный проект включает также прилегающие линии в Стерлинг, Аллоа и Данблейн. Проектом предусматривалась и электрификация линии через Камбернолд в Глазго с соединением в Котбридже с уже электрифицированной линией со стороны магистрали Западного побережья в Мазеруэлле.

Хотя проект EGIP и является очередным в области электрификации, в планах администрации Transport Scotland после линии Эддри – Эдинбург в более отдаленной перспективе в Шотландии предполагается выполнить поэтапную

программу электрификации линий до Абердина и Инвернесса.

В Англии и Уэльсе в число приоритетных для Network Rail входят планы электрификации магистрали Great Western до Бристоля, Суонси и Оксфорда и магистрали Midland до Шеффилда. Эти два направления имеют самые убедительные экономические обоснования вне зависимости от дальнейших перспектив электрификации.

Рекомендована также электрификация двух сравнительно коротких участков, дополняющих сеть уже электрифицированных линий: Ливерпуль — Манчестер и Вудгрейндж-Парк — Госпел-Оук в северной части Лондона. Последний участок, имеющий выходы на магистрали Восточного и Западного побережья, Midland и Great Western, должен стать важным, пересекающим столицу коридором для движения грузовых поездов.

Решение принято

Итогом этой напряженной работы и лоббирования стало объявление 23 июля 2009 г. решения работавшего в то время правительства о незамедлительном начале электрификации магистрали Great Western до Суонси, включая обе линии между Суиндоном и Бристолем, а также ответвления от Рединга до Ньюбери и от Дидкота до Оксфорда. Компания Network Rail получила также указание начать проектные работы по электрификации линии Ливерпуль — Манчестер через Ньютон-ле-Уиллоус, где она соединится с магистралью Западного побережья.

Ведомство железнодорожного регулирования одобрило структуру финансирования, которая позволяет Network Rail получить заем в размере 1,1 млрд. ф. ст., требуемый для покрытия расходов на обе схемы, и окупить затраты в течение 40 лет благодаря экономии, достигаемой за счет отказа от использования дизельной тяги. В течение 4-го кон-

трольного периода на подготовительные работы планировали израсходовать только 20 млн. ф. ст., затем в 5-м контрольном периоде — 400 млн. ф. ст., а в 6-м контрольном периоде (2019–2024 гг.) — еще 570 млн. ф. ст. Электрификацию линии Ливерпуль — Манчестер предполагали завершить в 2013 г., магистраль Great Western — в 2017 г.

Решение начать электрификацию магистрали Great Western раньше, чем магистрали Midland, было принято с учетом трех факторов:

- в настоящее время более высокий приоритет имеет задача по замене междугородных дизель-поездов и увеличению длины пригородных электропоездов, следующих в направлении станции Лондон-Паддингтон;

- оснащение магистрали Great Western (первой среди линий железных дорог Великобритании) системой ETCS позволит избежать затрат, неизбежных при сохранении существующей системы сигнализации и необходимых для защиты ее от помех;

- проект Crossrail стоимостью 15,9 млрд. ф. ст. предусматривает финансирование электрификации участка от места ответвления линии в аэропорт Хитроу до Мейденхеда, в 39 км от станции Лондон-Паддингтон.

Окончательный вариант стратегии электрификации Network Rail, опубликованный 28 октября 2009 г., отражал ситуацию, сложившуюся после объявления решения правительства в июле того же года. Этому также способствовало достаточно быстрое преодоление разногласий между столичной транспортной администрацией Transport for London и министерством транспорта страны по поводу того, кто должен нести расходы на электрификацию участка Вудгрейндж-Парк — Госпел-Оук.

Принятое решение не умаляет значения электрификации магистрали Midland от Бедфорда до Шеффилда через Дерби и Ноттин-

гем, включая участок от Кеттеринга до Корби. Стратегией также предполагалось в случае развертывания электрификации магистрали Midland включение в проект работ по увеличению габарита приближения строений до W12, что допускает перевозку контейнеров высотой до 2,9 м и шириной до 2,5 м на стандартных вагонах-платформах. Возможно, габарит линии даже будет увеличен до континентального европейского, чтобы эта линия могла стать продолжением высокоскоростной линии HS 1, соединяющей тоннель под Ла-Маншем с международной станцией Лондон-Сент-Панкрас и рассчитанной на скорость движения поездов 300 км/ч.

Последнее дополнение, внесенное в проект в декабре 2009 г., относилось к электрификации трех участков на северо-западе Англии суммарной длиной 87 км: из Ливерпуля в Уиган через Сент-Хеленс и из Манчестера в Престон и в Блэкпул через Болтон. Данные участки будут последовательно электрифицированы между 2014 и 2016 г. С их учетом суммарный объем инвестиций Network Rail увеличивается до 1,3 млрд. ф. ст.

Таким образом, в течение 31 мес (с июля 2007 по декабрь 2009 г.) число линий в Англии и Уэльсе, электрификация которых была согласована правительством с определением схем и объемов их финансирования компанией Network Rail, увеличилось с нуля до пяти, включая один магистральный коридор междугородных сообщений и четыре линии сравнительно небольшой протяженности. Однако фактически работы по электрификации этих участков пока не начаты, поскольку зависят от соответствующих решений уже нынешнего правительства.

R. Hope. Railway Gazette International, 2010, № 4, p. 50–53; материалы министерства транспорта Великобритании (www.dft.gov.uk/pgr/rail/pi/rail-electrification.pdf).