

Внедрение системы ETCS в масштабах сети Федеральных железных дорог Швейцарии

24 марта 2006 г. правление Федеральных железных дорог Швейцарии (SBB) одобрило концепцию внедрения стандартизированной европейской системы управления движением поездов ETCS в Швейцарии. Существующие системы локомотивной сигнализации ZUB и SIGNUM должны быть выведены из эксплуатации до 2012 г. на линиях коридора север—юг (проходящих через Лёчбергский, Симплонский и Готтардский тоннели) и до 2015 г. на всей остальной сети. Это решение направлено на облегчение доступа к железнодорожной сети и позволит отказаться от дорогостоящего многосистемного оборудования локомотивов. С 2016 г., согласно плану Федерального бюро транспорта Швейцарии (BAV), все линии нормальной колеи должны быть рассчитаны на движение поездов с использованием системы ETCS.

Принципиальное решение в пользу ETCS было принято еще в рамках проекта Bahn2000. Этот проект предусматривает, что в долгосрочной перспективе время поездки между Берном и Цюрихом составит менее 1 ч, а значит, скорость движения на новой линии (участок Маттштеттен—Ротрист) должна составлять 200 км/ч. Существующие в Швейцарии системы АЛС ZUB и SIGNUM рассчитаны на скорость до 160 км/ч, для более высокой скорости по швейцарским нормам необходимо внедрение АЛС с индикацией

сигнальных показаний в кабине машиниста. Выбор в пользу ETCS был вполне естественным, поскольку на железных дорогах Европы наблюдается тенденция отказа от специализированных национальных систем АЛС в пользу унифицированной системы. С 2001 г. система ETCS является не только европейским стандартом, но и подлежит обязательному внедрению в странах—членах Европейского союза. Швейцария намерена в полной мере использовать преимущества ETCS в новых дорогостоящих проектах

трансальпийских коридоров, рассчитанных преимущественно на транзитные перевозки.

Существующие системы

Примерно с 1934 г. все основные и предупредительные сигналы SBB (сегодня их около 12 000 ед.) оборудованы устройствами точечной АЛС SIGNUM. Система оповещает машиниста у предупредительного сигнала о закрытом основном сигнале или о необходимости существенно снизить скорость движения поезда. Если машинист не подтверждает оповещение или проезжает сигнал с запрещающим показанием, автоматически включается экстренное торможение.

После нескольких аварий SBB приняли решение повысить уровень безопасности на сети и с 1992 г. приступили к целенаправленному внедрению системы АЛС ZUB 121. Ее устройства размещены в дополнение к SIGNUM у примерно 2500 сигналов в местах с повышенным

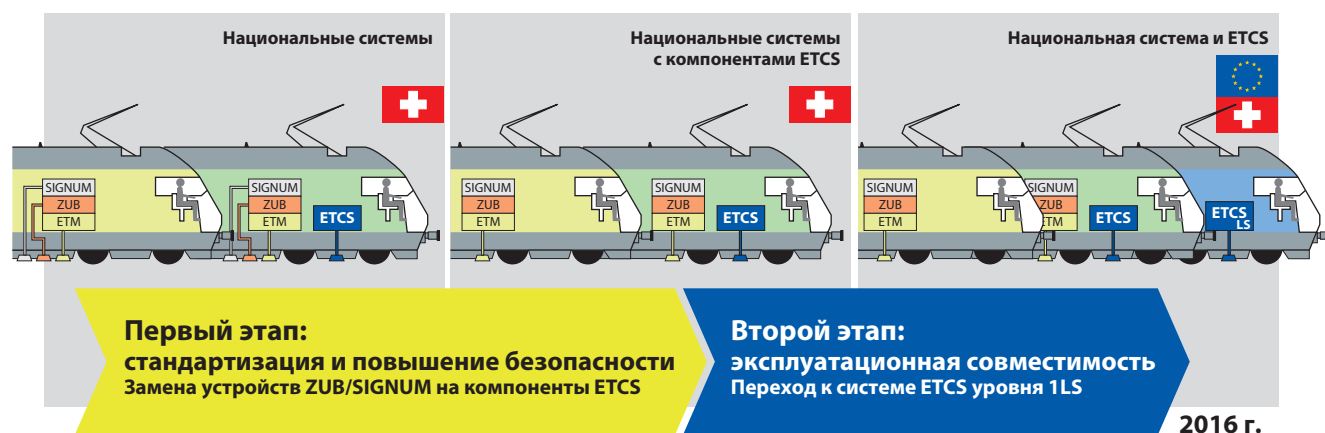


Рис. 1. Поэтапное оснащение тягового подвижного состава SBB системой ETCS

риском аварий. ZUB 121 обеспечивает контроль скорости в пределах контролируемого блок-участка и способен остановить поезд перед препятствием в зависимости от показания сигнала. Все магистральные локомотивы SBB оборудованы системами SIGNUM и ZUB 121. В настоящее время поставщики прекратили продажу компонентов системы ZUB, а SIGNUM не удовлетворяет более современным подходам в области обеспечения безопасности на железных дорогах. Поэтому Федеральное бюро транспорта Швейцарии выдало предписание заменить обе эти системы на ETCS с тем, чтобы не только перейти к современной системе локомотивной сигнализации, но и обеспечить эксплуатационную совместимость с железными дорогами других европейских стран.

Поездное оборудование

Для замены напольного оборудования систем ZUB и SIGNUM на сети SBB потребуется примерно 10 лет. Для перехода к ETCS уже созданы необходимые условия: к марту 2005 г. все швейцарские локомотивы с аппаратурой ZUB были дополнительно оснащены модулями ETM (рис. 1), позволяющими получать необходимую бортовым устройствам ZUB и SIGNUM инфор-

мацию от напольных устройств ETCS (путевых приемопередатчиков Eurobalise и индуктивных шлейфов Euroloop).

В настоящее время около 400 тяговых единиц маневровой и строительных служб оборудованы исключительно устройствами SIGNUM, а потому не могут считывать информацию с путевых приемопередатчиков Eurobalise. Соответствующий модуль ETM-S для устройств SIGNUM уже разрабатывается. Он будет установлен на этих тяговых единицах в максимально сжатые сроки.

Двухэтапный переход к ETCS

Предпосылкой для реализации первого этапа перехода к ETCS в масштабах сети SBB стало дооснащение бортовых устройств АЛС модулями ETM. На этом этапе предусмотрено заменить напольные индукторы систем ZUB и SIGNUM приемопередатчиками Eurobalise и индуктивными шлейфами Euroloop, в которые, однако, будут поступать только данные для бортовых устройств ZUB и SIGNUM (рис. 2). Иными словами, на первом этапе меняются только носители информации, сама же информация остается прежней. Это позволит добиться существенного повышения эксплуатационной готовности

и уровня безопасности — приемопередатчики Eurobalise всегда устанавливаются попарно, кроме того, в них реализован активный механизм распознавания ошибок. Стандартизация будет способствовать сокращению номенклатуры компонентов.

На втором этапе новые напольные компоненты будут перепрограммированы таким образом, чтобы они могли дополнительно передавать на поезд информацию системы ETCS. При этом будет реализована работа системы ETCS уровня 1 в режиме так называемого ограниченного контроля (Limited Supervision — LS). Теперь напольные компоненты ETCS будут содержать данные как для подвижного состава с модулями ETM и аппаратурой ZUB и SIGNUM, так и для подвижного состава с бортовыми устройствами ETCS, работающими в режиме уровня 1LS. После завершения второго этапа для доступа на железнодорожную сеть Швейцарии достаточно будет иметь на локомотиве устройство ETCS, что сделает ненужным дорогостоящее многосистемное исполнение бортовых устройств АЛС. Существующий парк локомотивов с модулями ETM и аппаратурой ZUB и SIGNUM сможет обращаться по всей сети за исключением линий, оборудованных ETCS уровня 2.



Рис. 2. Поэтапный переход к ETCS на уровне напольного оборудования

ETCS уровня 2 против ETCS уровня 1LS

На новой линии Маттштеттен — Ротрист и в базовом Лёчбергском тоннеле внедряется ETCS уровня 2, в которой обмен информации с поездом осуществляется непрерывно по сети радиосвязи GSM-R. Машинист руководствуется показаниями, выводимыми на пульт управления. Внедрение ETCS уровня 2 сопровождается, как правило, заменой систем централизации, а потому является очень дорогостоящим мероприятием.

ETCS уровня 1LS может быть интегрирована в существующие системы СЦБ с минимальными затратами и в короткий срок. Замена требует только напольные устройства АЛС и схемы их подключения. Однако в этой системе не предусмотрено отображение сигнальных показаний на пульте управления; машинист по-прежнему должен руководствоваться показаниями напольных сигналов, а бортовое устройство ETCS контролирует его действия в фоновом режиме (рис. 3). Вследствие этого максимальная скорость движения на линиях с ETCS уровня 1LS составляет 160 км/ч.

Режим ограниченного контроля (LS) в настоящее время еще не включен в перечень функций ETCS. В существующем виде спецификация не предусматривает масштабирования ETCS уровней 1 и 2. Это означает, что во всех пунктах размещения приемопередатчиков ETCS уровня 1 должен предусматриваться так называемый режим полного контроля (Full Supervision), включающий контроль скорости движения поезда. SBB совместно с другими европейскими железными дорогами предложили ввести в спецификацию режим ограниченного контроля, позволяющий реализовывать полную функциональность ETCS уровня 1 только там, где это необходимо. Эти изменения должны войти в следующую спецификацию

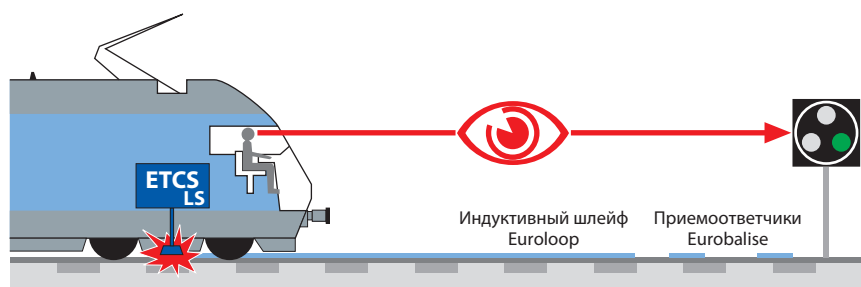


Рис. 3. ETCS уровня 1LS

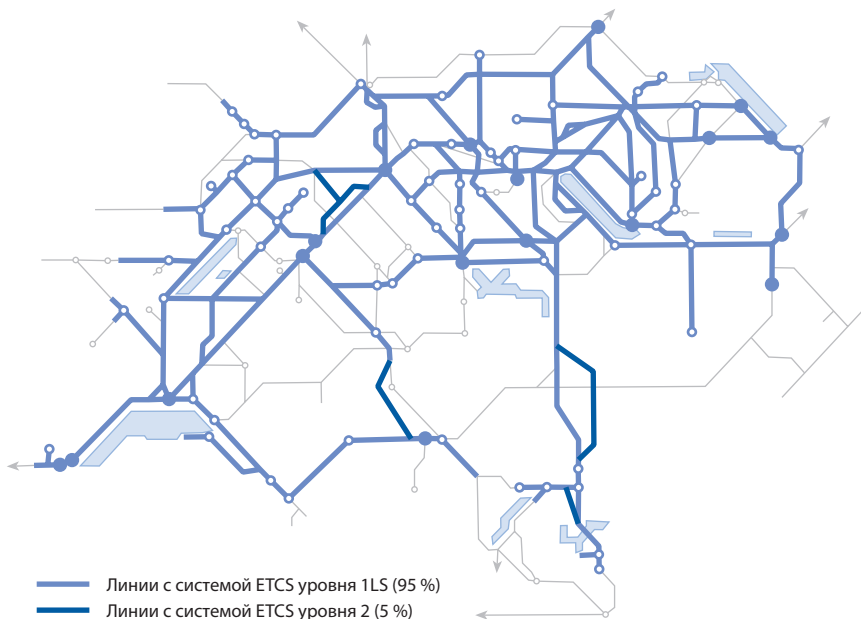


Рис. 4. Схема линий SBB, которые будут оборудованы системой ETCS к 2015 г.

кацию (версии SRS 3.0.0). Первые проекты с использованием режима LS будут реализованы в 2008 г.

Перспективы

С июля 2006 г. на новой линии Маттштеттен — Ротрист система ETCS уровня 2 применяется в качестве основного средства обеспечения безопасности движения пассажирских поездов в ночное время. С 10 декабря 2006 г. аналогичный режим реализован в ночное время для грузовых поездов. В апреле 2007 г. планируется полностью перейти на использование ETCS уровня 2 с ограничением максимальной скорости до 160 км/ч, а с декабря 2007 г. увеличить максимальную скорость пассажирских

поездов до 200 км/ч. С середины 2007 г. будет введен в эксплуатацию новый базовый Лёчбергский тоннель, оборудованный ETCS уровня 2. Реализация обоих проектов будет способствовать повышению привлекательности железнодорожного транспорта за счет сокращения времени поездок и более высокой скорости движения.

В ближайшее десятилетие система ETCS будет внедрена в масштабах всей сети железных дорог Швейцарии (рис. 4), что упростит доступ к ней со стороны других железнодорожных операторов и позволит сократить расходы на приобретение и техническое обслуживание тягового подвижного состава.

A. Zünd, H.-P. Heiz. *Signal und Draht*, 2006, № 7/8, S. 6–9; материалы SBB.