

В ходе одной из серий испытаний в контактную фрикционную зону попеременно в непрерывном режиме подавали: сухой песок, мокрый песок, воду и песок с осевой смазкой. При всех этих вариантах испытаний колодки на базе новых модифицированных материалов (УУКМ) вели себя совершенно так же, как и колодки чугунные.

В настоящее время созданы необходимые условия для промышленного производства на существующей научно-производственной базе тормозных колодок и накладок для скоростных поездов. Кроме того, намечены пути дальнейшего улучшения трибологических характеристик новых материалов с пироуглеродной матрицей путем использования высокомолекулярных углеродных волокон из полиакрилонитрила с оптимизированной структурой армирования типа 3D, 4D, ..., nD.

Перспективными материалами являются также модифицированные УУКМ с упрочняющим каркасом более изотропной структуры (3-D, 4-D и 4-DL), которые, возможно, позволят получить еще более стабильные значения коэффициентов трения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лабренц Ф. Сравнение концепций высокоскоростных поездов Европы // Железные дороги мира. 2004. № 9. С. 32 – 38.
2. Тормозные устройства: Справочник. М.: Машиностроение, 1985. 312 с.

3. Zander C.-P. Metal-ceramic braking clamps on powerful locomotives//Glaser's Annalen. 2001. №4. S. 157 – 165.

4. Ehlers H.-R. et. al. Potential and limits of opportunities of the block brake//Glaser's Annalen. 2002. №6/7. S. 290 – 300.

5. Вуколов Л. А., Жаров В. А. Сравнительные характеристики тормозных колодок различных поставщиков// Вестник ВНИИЖТ. 2005. №2. С. 16 – 20.

6. Богданович П. Н., Галай Э. И. Оценка триботехнических характеристик композиционных материалов для тормозных колодок при малых скоростях движения//Вестник ВНИИЖТ. 2005. №2. С. 21 – 24.

7. Старченко В. Н., Полупан Е. В., Шевченко С. И. Повышение эффективности торможения использованием новых углерод-композиционных материалов//Вісник СНУ ім. В. Даля. 2004. №7 (77). Ч. 1. С. 137 – 142.

8. Триботехнические характеристики новых фрикционных материалов для тормозных механизмов транспортных машин /В. Н. Старченко, В. А. Гурин, Е. В. Полупан, И. В. Гурин // Вісник СНУ ім. В. Даля. 2005. №8 (90). Ч. 1. С. 121 – 126.

9. Гурин В. А., Зеленский В. Ф. Газофазные методы получения углеродных и углерод-углеродных материалов. Харьков: ВАНТ, 1999. (Серия ФРП, вып. 4/76). С. 13 – 31.

10. Гурин В. А., Гурин И. В., Фурсов С. Г. Исследования газофазного уплотнения пироуглеродом пористых сред методом радиально движущейся зоны пиролиза. Харьков: ВАНТ. 1999. (Серия ФРП, вып. 4/76). С. 32 – 45.

11. Reserch on the development of gasphase methods for carbon-carbon items manufacturing /V. A. Gurin, I. V. Gurin, Y. E. Murin, V. V. Kolosenko /24th Biennial Conference on Carbon 11 – 16 July 1999. Carbon'99, vol. II. P. 662 – 663.

12. Беляев Н. М. Основы теплопередачи: Учебник. Киев.: Выща шк., 1989. 343 с.

АЛСН на городской железной дороге Мюнхена

Для сокращения межпоездных интервалов на Общей линии городской железной дороги Мюнхена между станциями Пасинг и Мюнхен-Восточный 12 декабря 2004 г. внедрена система автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа (АЛСН) LZB. При этом потребовалось доработать систему LZB, используемую на железных дорогах Германии (DBAG) в рамках проекта CIR-ELKE II. Одновременно на линии были внедрены современные устройства управления и обеспечения безопасности, в частности система микропроцессорной централизации (см. «ЖДМ», 2005, № 10, с. 61 – 63).

Городская железная дорога играет значительную роль в транспортном обслуживании Мюнхена и его окрестностей. В последние годы возникла острая необходимость в улучшении качественных и количественных показателей ее работы.

Еще в 1991 г. министерство транспорта Германии поставило перед правлением железных дорог страны задачу повысить пропускную способность городской железной дороги Мюнхена за счет оборудования Общей линии и подвижного состава системой АЛСН LZB. Для решения этой задачи были сформулированы эксплуатационные целевые требования, предусматривавшие сокращение межпоездных интервалов на трех основных линиях до 10 мин, следствием чего является увеличение размеров движения поездов на участке Общей линии между станциями Пасинг и Мюнхен-Восточный с 24 до 30 пар поездов/ч.

С самого начала было ясно, что для достижения этих целей необходимо полное обновление устройств СЦБ. Рассматривались следующие варианты:

- сохранение существующей релейной техники с внедрением европейской системы управления движением поездов ETCS или АЛСН LZB;

- внедрение микропроцессорной централизации (МПЦ) с ее подключением к диспетчерскому центру и систем ETCS или LZB (при этом изучалась также возможность отказа от напольных сигналов).

В ходе исследований руководствовались следующими принципами:

- техническая осуществимость в течение ограниченного времени;
- достижение требуемого уровня безопасности;
- обеспечение высокой эксплуатационной готовности;
- поддержание приемлемой рентабельности.

По результатам обширных эксплуатационных и технических исследований, а также после решения вопросов о финансировании в 1998 г. были приняты основные технические параметры проекта, предусматривавшие использование МПЦ с подключением к диспетчерскому центру и системе управления установкой маршрутов, так называемых комбинированных напольных сигналов и АЛСН LZB. От сохранения релейной техники, эксплуатировавшейся уже 30 лет, отказались ввиду ее неперспективности и высоких затрат на модернизацию и сопряжение с современными системами. Вариант с использованием ETCS также не стали принимать во внимание из-за сжатых сроков реализации проекта, отсутствия на момент принятия решения допуска к эксплуатации и отсутствия зрелых технических решений. Полный отказ от напольных сигналов был технически осуществим, поскольку концепция предусматривала оснащение всего парка поездов аппаратурой LZB и движение в режиме АЛСН не требует наличия напольных сигналов. Однако при этом не оставалось резервной системы сигнализации на случай отказа LZB, а вариант с движением поездов вслед при отказе АЛСН неприемлем с эксплуатационной точки зрения.

Эксплуатационно-технические требования

Основные эксплуатационные, проектные и технические мероприятия по повышению пропускной способности линии были согласованы DBAG с промышленностью и нашли отражение в техническом задании. Первая редакция технических требований была принята в 1996 г., в ходе дальнейших исследований требования конкретизировались вплоть до редакции 11 от 10 августа 2004 г.

Сравнительно скоро стало ясно, что наилучшие предпосылки для удовлетворения эксплуатационных требований создает оборудование линии устройствами системы LZB L 72 SE, а подвижного состава — устройствами LZB 80 SE. Эта версия АЛСН LZB была впервые применена на линии Оффенбург — Базель в рамках пилотного проекта CIR-ELKE. Она же используется в качестве стандартной при реализа-



Рис. 1. Сигнальный знак АЛСН на пути у пассажирской платформы

ции всех новых проектов LZB на железных дорогах Германии.

Решающее значение для достижения размеров движения 30 пар поездов/ч на участке Пасинг — Мюнхен-Восточный имеет создание технической возможности для продвижения поездов в зонах пассажирских платформ на остановочных пунктах Общей линии или перед этими зонами. Это значит, что у машиниста должна быть возможность надвигать поезд вплоть до начала платформы, хотя впередиидущий поезд еще стоит у той же платформы. Отрезок между входным сигналом перед началом платформы и выходным сигналом за платформой или в ее конце разделяют при этом на несколько коротких блок-участков, обозначаемых сигнальными знаками АЛСН и совпадающих с участками контроля свободности пути (рис. 1).

При такой технологии необходимо отключение ламп входного сигнала и соответствующего предупредительного сигнала, а также контроль за подходом поезда к платформе при помощи системы АЛСН. Порядок следования поездов при использовании традиционной системы сигнализации и АЛСН показан на рис. 2 и 3.

При обращении на линии поездов, оборудованных АЛСН, достигаются значительно более высокие размеры движения. Если при традиционной системе сигнализации (см. рис. 2) поезд может проследовать к платформе только после отправления впередиидущего поезда и освобождения им охранного отрезка за выходным сигналом, в режиме АЛСН он может подойти к платформе значительно раньше.

Когда впередиидущий поезд занимает участки С, D и E (см. рис. 3), для поезда, идущего следом и оборудованного АЛСН, лампы входного светофора выключаются, причем делается это своевременно, чтобы предотвратить торможение поезда.

После выключения ламп светофора допускается занятие поездом блок-участка А. Условием для выключения ламп является свобода охранного от-

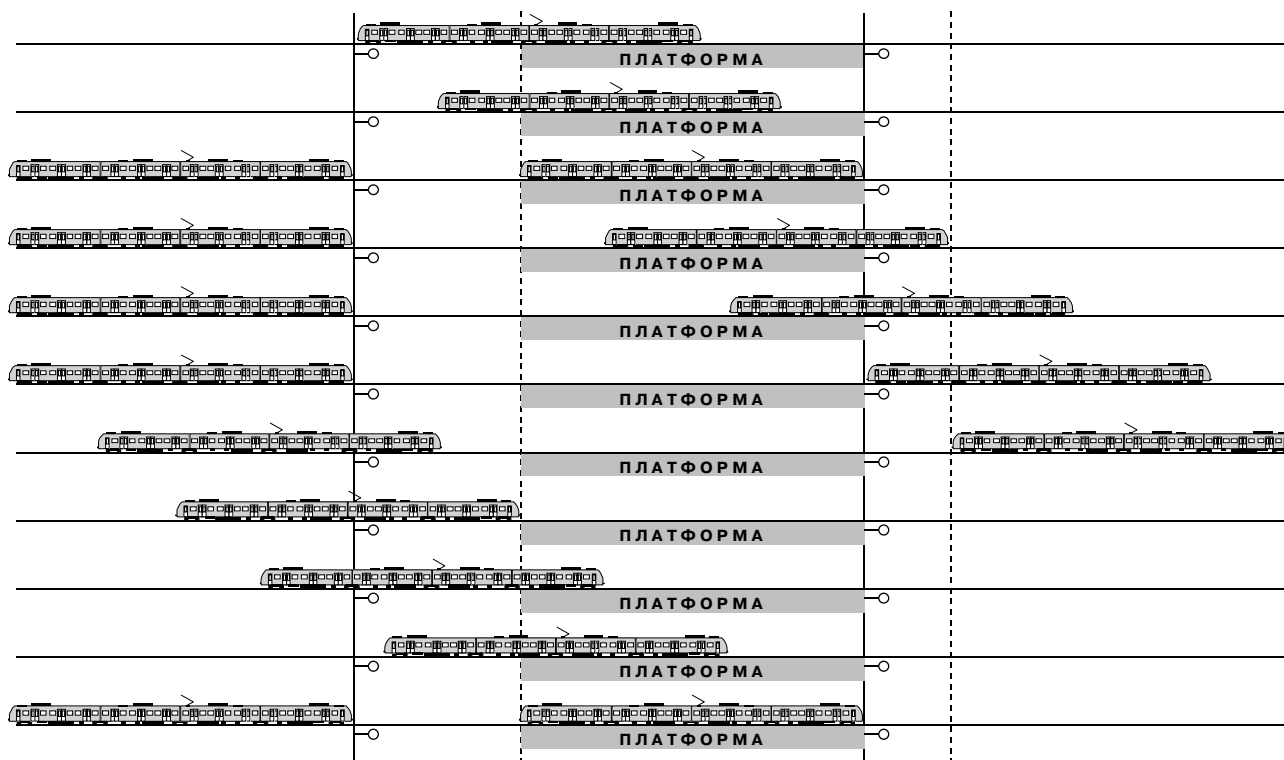


Рис. 2. Порядок следования поездов, не оборудованных системой АЛСН LZB

резка за сигнальным знаком АЛСН, расположенным между входным сигналом и началом платформы. Этот сигнальный знак является местом препятствия для следующего поезда.

В ходе отправления впередиидущий поезд последовательно освобождает охранные отрезки за соответствующими сигнальными знаками АЛСН. Система АЛСН смещает конечную точку кривой контроля скорости при торможении от одного сигнального знака к следующему, и поезд может последовательно продвигаться по блок-участкам С и D. Как только впередиидущий поезд освобождает охранный отрезок F, место препятствия смещается в системе АЛСН непосредственно к выходному сигналу, и поезд может занять участок E.

Если устройство АЛСН на впередиидущем поезде вышло из строя, входной сигнал перед платформой не выключается и остается закрытым. Только после освобождения этим поездом участка F за выходным сигналом входной сигнал открывается, и следующий поезд может проследовать к платформе.

Своевременная выдача команды на выключение ламп входного светофора имеет особое значение и выполняется во взаимодействии АЛСН с системами централизации и управления установкой маршрутов.

Условиями для выключения ламп входного светофора и проследования мимо него поезда являются:

инициализация отключения ламп светофора — поезд, руководствующийся показаниями АЛСН, проследует точку инициализации установки маршрута. Местополо-

жение этой точки определяется системой АЛСН в зависимости от скорости и тормозных свойств поезда. Команда инициализации выключения ламп светофора передается в систему централизации своевременно перед проследованием следующим поездом предупредительного сигнала таким образом, что предупредительный сигнал для входного сигнала, а при необходимости и его повторитель выключаются;

отключение ламп входного светофора — условием для этого является наличие команды инициализации отключения, свобода участка А с соответствующим охранным отрезком и выполнение прочих условий в системе централизации для установки маршрута продвижения поезда к платформе;

продвижение поезда к платформе — как только лампы входного светофора выключаются и система централизации передает в стационарный центр АЛСН сведения о показании этого сигнала, выполняются условия для продвижения поезда к первому сигнальному знаку АЛСН, расположенному за входным сигналом. Освобождение участка В с соответствующим охранным отрезком делает возможной выдачу команды на движение к сигнальному знаку у начала пассажирской платформы.

Остановка двух поездов в ходе их продвижения у платформы исключена. С учетом местных условий технически возможна такая ситуация, что из-за нарушения или экстренного торможения отправляющийся поезд останавливается и его последний вагон оказывается у платформы.

Более полное использование пропускной способности линии обеспечивают также следующие мероприятия:

- ограничение охранных отрезков за сигналами до 50 м за счет применения АЛСН LZB L 72 CE;
- возможность повышения максимально допустимой скорости с 60 до 80 км/ч в тоннелях;
- совершенствование технологических операций, оптимизация обработки поездов, а также модернизация устройств управления движением;
- применение на линии поездов серии 423 с улучшенными тяговыми характеристиками, обеспечивающими более высокое ускорение.

Техническая реализация

Исследования с целью выбора АЛСН быстро показали, что с учетом требуемых функциональных свойств и топографических особенностей линии техническая реализация системы возможна только на базе АЛСН LZB SE уровня II. Система LZB SE II впервые была внедрена на линии Кёльн — Франкфурт-на-Майне и работает там с 2002 г. Однако эту систему, разработанную для магистральных линий, необходимо было адаптировать для эксплуатации на городской железной дороге Мюнхена.

На основе технического задания с дополнительными требованиями к АЛСН LZB, сформулирован-

ными для применения поездов ICE 3 на линии Кёльн — Франкфурт-на-Майне, компанией DB Systemtechnik были подготовлены специальные технические требования для АЛСН городской железной дороги Мюнхена. Они включали в себя дополнения, касающиеся напольного оборудования АЛСН и изменений в бортовом устройстве LZB 80.

Дополнительные требования к напольному оборудованию включали адаптацию программного обеспечения для реализации особых кривых контроля скорости при торможении и разработку специальных правил проектирования и монтажа устройств.

Изменения в бортовых устройствах LZB 80 электропоездов серии 423 включали адаптацию программного и аппаратного обеспечения.

Для всех перечисленных изменений потребовалось получить допуск к эксплуатации от Федерального бюро железнодорожного транспорта Германии (EBA).

Требования к напольному оборудованию АЛСН

Остановка у платформы. В пассажирском сообщении важно обеспечить, чтобы на остановочных пунктах все вагоны поезда останавливались у платформы. На городской железной дороге Мюнхена это возможно только при условии, если голова поезда остано-

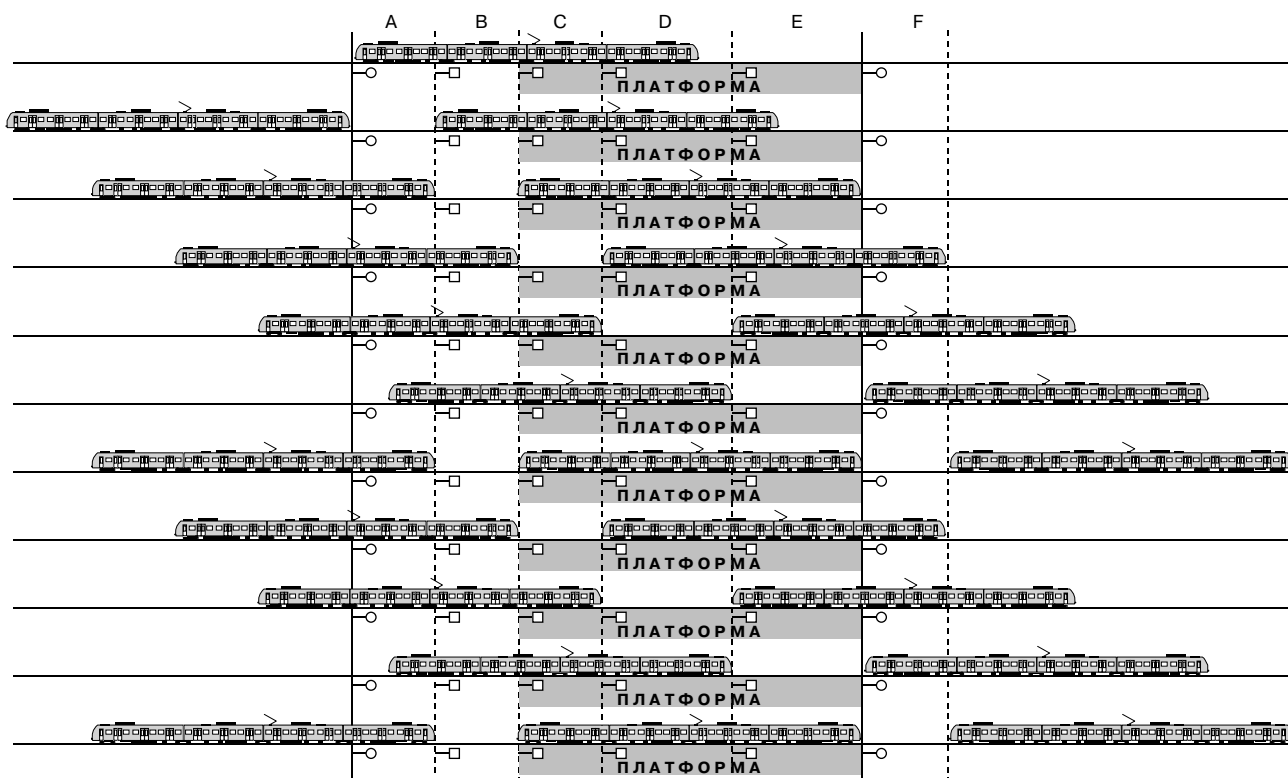


Рис. 3. Порядок следования поездов, оборудованных системой АЛСН LZB

Таблица 1

Параметры для расчета кривой контроля скорости при торможении для поезда серии 423

Число отказавших тормозов при тяге			Остаточный тормозной коэффициент поезда (мин. — макс.)	Тормозной коэффициент поезда (по таблице ввода данных)	Тормозной коэффициент	Замедление, м/с ²	Допустимая скорость	Мгновенное замедление при общем торможении, м/с ² , со скорости		
одинарной	двойной	тройной						0 км/ч	90 км/ч	140 км/ч
0	0	0	142	более 135	140	0,74	140	1,06	1,09	1,14
—	1	1	122 – 132	120 – 134	130	0,62	140	0,92	0,95	0,99
—	—	2	112 – 116	111 – 119	120	0,56	140	0,85	0,88	0,92
					110	0,56	140	0,85	0,88	0,92
1	2	3	103	96 – 110	100	0,50	140	0,78	0,80	0,84
—	3	4 или 5	77 – 93	76 – 95	90	0,38	140	0,60	0,61	0,64
					80	0,38	140	0,60	0,61	0,64
—	—	—	73	66 – 75	70	0,32	120	0,51	0,52	0,54
2	4	6	64	56 – 65	60	0,32	120	0,51	0,52	0,54

Таблица 2

Отображение расстояния до препятствия на многофункциональном приборе индикации

Расстояние до препятствия, м	Цифровая индикация	Аналоговая индикация
Более 4000	4000	4000
От 3999,99 до 1000	Округление до ближайших 200 м	1000
От 999,99 до 150	Округление до ближайших 50 м	Округление до ближайших 50 м
От 149,99 до 50	Округление до ближайших 10 м	Округление до ближайших 10 м
От 49,99 до 0	Округление до ближайших 5 м	Округление до ближайших 5 м

вится на расстоянии до 5 м от основного сигнала или сигнального знака АЛСН. Место остановки в системе АЛСН LZB проектируется обычно на расстоянии от 12,5 до 25 м перед сигналом. На городской железной дороге Мюнхена в отличие от обычной практики место установки проектировалось в 5 м перед сигналом. В этих условиях необходим непрерывный контроль за безопасностью тормозного пути, т. е. должно обеспечиваться достаточно большое расстояние до физического препятствия за сигналом.

Для максимальной унификации правила, предусматривающего проектирование места остановки в 5 м перед сигналом, потребовалось оптимизировать положение мест скрещения поездов в станционных зонах.

Возобновление режима АЛСН. Для повышения эксплуатационной готовности должно обеспечиваться скорейшее возобновление управления поездами в режиме АЛСН после отказа тракта передачи этой системы. Поэтому потребовалось оптимизировать расположение мест смены участков действия и входа в зону действия АЛСН.

Изменения в бортовом устройстве LZB 80

Программное обеспечение

На Общей линии городской железной дороги обращаются исключительно электропоезда серии 423, которые ранее были оснащены бортовыми устройствами LZB 80 SE уровня I. Было необходимо разработать специализированное программное обеспечение бортовых устройств, способное выполнять функции LZB 80 SE уровня II и учитывать специфику городской железной дороги. Кроме того, ПО бортовых устройств должно было обеспечивать работу с полным оборудованием АЛСН LZB L72 и LZB L72 SE на сети DBAG.

Особые кривые контроля скорости при торможении. На основе данных, приведенных в табл. 1, необходимо было рассчитать кривые контроля скорости при торможении для поезда серии 423 и подтвердить достаточность длины охранных отрезков за сигналами. Табл. 1 содержит данные о заданном замедлении в зависимости от тормозного коэффициента и допустимой скорости (эти величины устанавливаются в системе АЛСН), а также от замедлений при общем торможении, используемых для проверки длины охранных отрезков. Кроме того, здесь представлены ситуации возможных отказов тормозов и обусловленные ими фактические тормозные коэффициенты поезда.

Параметры устанавливали таким образом, чтобы обеспечивалась полная остановка поезда на охранном отрезке длиной 55 м между заданным системой АЛСН местом остановки и местом физического препятствия.

Изменения в индикации расстояния до препятствия. Применявшийся прежде на поездах серии 423 многофункциональный прибор индикации MFA 20 разрабатывался для магистральных железных дорог и не обеспечивал оптимального отображения рас-

стояния до препятствия в условиях городской железной дороги с характерными для нее короткими перегонами между остановочными пунктами и невысокой скоростью движения, поэтому потребовалось изменить индикацию расстояния до препятствия в соответствии с данными табл. 2.

Изменение способа оповещения о снижении скорости. Для повышения безопасности действий машиниста потребовалась сигнализация предстоящего торможения в соответствии с командой АЛСН на снижение скорости посредством включения красного светового сигнализатора G и звукового сигнала.

Поскольку для машиниста определяющим является не пройденный путь, а время до начала торможения, необходим пересчет расстояния до места включения тормозов во временной интервал. Если при этом фактическая скорость меньше заданной, момент начала торможения сдвигается, что учитывается при расчете времени включения тормозов.

Момент времени извещения о включении тормозов рассчитывается по следующей формуле (рис. 4):

$$t_{BRI} = L_{BRI}/v_{ist} + (v_{soll} - v_{ist})/a, \quad (1)$$

где v_{ist} — фактическая скорость; v_{soll} — заданная скорость; L_{BRI} — расстояние до места начала торможения при заданной скорости движения; a — замедление.

Второе слагаемое в формуле (1) действительно для движения поезда с замедлением. Ошибка расчета для равномерного движения по сравнению с замедлением при времени не более 10 с невелика и не учитывается. Изменением замедления на участке перехода от заданной к фактической скорости пренебрегают.

За 4 с до начала действия кривой контроля скорости при торможении сигнализатор G начинает гореть непрерывным красным огнем, если фактическая скорость превышает заданную более чем на 5 км/ч. Одновременно на 1 с включается звуковой сигнал.

Если сигнализатор уже выдает мигающий огонь (т. е. фактическая скорость уже превышала заданную), то мигающий огонь сохраняется, поскольку имеет приоритет перед непрерывным горением лампы сигнализатора.

Сигнализатор G отключается, когда фактическая скорость снижается до заданной при торможении или если место начала торможения смещается из-за снятия ограничения скорости более чем на 30 м вперед.

Другие изменения

Программное обеспечение с функцией измерения пройденного пути. В связи с общим изменением функции измерения пройденного пути на всех поездах, оборудованных АЛСН LZB, в ходе модернизации была произведена замена ПО измерения пройденного пути. Кроме того, в компьютер измерения пройден-

ного пути, входящий в состав бортового устройства, установили соответствующие новые платы.

Изменения в многофункциональном приборе индикации MFA 20. На электропоездах серии 423 для изменения в отображении расстояния до препятствия потребовалось адаптировать операционную систему и конфигурационную программу. Кроме того, заменено пленочное покрытие на экране дисплея.

Повышение эксплуатационной готовности

Технические и функциональные мероприятия

На городской железной дороге Мюнхена, как и на магистральных линиях DBAG, используются укороченные индуктивные шлейфы длиной 300 м. Их размещение было оптимизировано таким образом, чтобы на путях у пассажирских платформ всегда располагались два шлейфа. Это позволяет уменьшить опасность отказа системы передачи АЛСН: при нарушениях в одном шлейфе увеличивается вероятность того, что поезд достигнет следующего шлейфа и связь будет восстановлена.

На магистральных линиях длина участка АЛСН, в пределах которого организуется канал обмена информацией с поездом, составляет 12,5 км. На городской железной дороге Мюнхена эта величина существенно уменьшена, а значит, смена признаков участков АЛСН происходит чаще. Это также способствует повышению отказоустойчивости, поскольку если на одном участке связь с поездом нарушается, то в начале следующего участка происходит возврат к управлению поездом в режиме АЛСН (если соблюдены все необходимые условия).

Шкафы с аппаратурой питания индуктивных шлейфов размещены в тоннелях таким образом, что при нарушениях доступ к ним ремонтного персонала возможен без остановки движения поездов. Кроме того, места подвода кабелей индуктивных шлейфов к этим шкафам дополнительно защитили кожухами, чтобы предотвратить повреждение кабелей во время путевых работ.

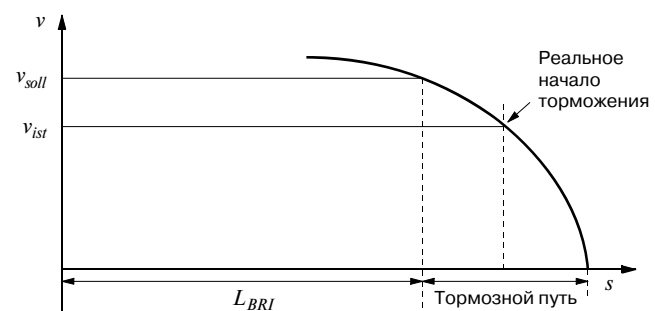


Рис. 4. График расчета времени извещения о начале торможения: v — скорость; s — пройденный путь

Эксплуатационные мероприятия

С целью минимизации последствий для эксплуатации при нарушениях в работе устройств СЦБ и управления движением поездов введены некоторые дополнения к инструкциям для диспетчеров и машинистов, регламентирующие их действия при отказах АЛСН и точечной АЛС.

Так, при нарушении в АЛСН машинист может подвести поезд к следующему основному сигналу, контролируя обстановку визуально и не дожидаясь приказа диспетчера, т. е. задействуя соответствующую кнопку на пульте управления самостоятельно. Отказ от диктовки по радиотелефону письменного приказа диспетчера существенно ускоряет эксплуатационный процесс при отказе в системе передачи АЛСН.

Если нарушение в системе передачи АЛСН происходит после проезда основного сигнала, расположенного перед платформой, машинист может подвести поезд к первому сигнальному знаку АЛСН у края платформы. Здесь он должен остановить поезд и может продолжить движение, если путь между поездом и следующим основным сигналом свободен. Если по команде АЛСН лампы основного сигнала уже выключились, диспетчер должен включить на светофоре красный огонь. Проследовать светофор с выключенными лампами машинисту запрещено.

Кроме того, в дополнениях к инструкциям установлено, что при крупных и неустраняемых в течение короткого времени нарушениях в АЛСН диспетчер имеет право дать устное указание всем поездам руководствоваться показаниями светофорной сигнализации. При этом машинисты должны отключить бортовые устройства АЛСН специальным выключателем и подтвердить отключение диспетчеру по радиосвязи. Эта мера также направлена на повышение равномерности эксплуатационного процесса при нарушениях. Без ее введения машинисты вынуждены были бы в случае длительного отказа канала АЛСН управлять поездами в режиме движения вслед со скоростью не более 40 км/ч, визуально контролируя хвост впереди идущего поезда. С точки зрения эксплуатации этот режим уступает режиму движения по показаниям напольных сигналов.

Все перечисленные дополнения были введены после тщательных исследований и дискуссий на DBAG с привлечением ЕВА. Они все же представляют собой существенные отклонения от опробованных в течение многих лет эксплуатационных основ АЛСН LZB и предусмотренных в этой системе резервных режимов. Решение в пользу этих дополнений было принято в первую очередь потому, что опасность человеческих ошибок вследствие применения дополнительных правил на линиях, где действуют только базовые инструкции, в значительной мере исключалась или могла привести только к незначительным последствиям. Общую линию городской железной

дороги Мюнхена обслуживает ограниченный штат машинистов, хорошо знакомых с условиями на линии. Эти машинисты водят поезда еще по двум линиям городской железной дороги, оборудованным АЛСН LZB. На этих линиях блок-участки АЛСН совпадают с блок-участками светофорной сигнализации, поэтому при отключении АЛСН не возникает противоречий между основной инструкцией и дополнениями к ней.

Реализация проекта

После принятия в 2000 г. решения о выборе системы техническому бюро DBAG было выдано задание на разработку проекта. Одновременно был объявлен тендер для поставщиков. В 2001 г. завершилась разработка планов строительства, а в 2002 г. состоялось распределение заказов. Строительные работы на Общей линии начались 11 января 2003 г. Для выполнения работ по строительству МПЦ и напольного оборудования АЛСН, включая диспетчерский центр, на двухпутном участке Мюнхен-Восточный — Пасинг длиной 14 км потребовалось в течение 50 недель закрывать пути в выходные дни.

В условиях одновременной разработки и ввода в эксплуатацию поездного и напольного оборудования АЛСН потребовалась тщательная координация деятельности всех участников. Работы осложнялись тем, что МПЦ на линии ввели в эксплуатацию только 28 августа 2004 г. Лишь после этого можно было приступить к проверке сопряжения между МПЦ и АЛСН, вводить в АЛСН данные о параметрах участка и проверять соблюдение условий безопасности.

Больших усилий потребовали испытательные поездки для допуска к эксплуатации программного обеспечения бортовых и напольных устройств. Чтобы своевременно завершить переоборудование всех 234 поездов для обращения не только на городской железной дороге, но и на других линиях DBAG, эти поездки необходимо было выполнить на линиях с аппаратурой АЛСН типов LZB L 72, LZB L 72 CE I (линия Оффенбург — Базель) и LZB L 72 CE II (Кельн — Франкфурт-на-Майне).

Опытная эксплуатация участка с управлением поездами в режиме АЛСН началась 1 ноября 2004 г. Незадолго до этого от ЕВА были получены допуски к эксплуатации для программного обеспечения бортовых (15.10.2004 г.) и напольных (19.10.2004 г.) устройств. Разрешение на эксплуатацию всей системы инфраструктурная компания DB Netz выдала 26 октября 2004 г.

Решение об опытной эксплуатации в течение шести недель себя оправдало, создав предпосылки для успешного перехода 12 октября 2004 г. городской железной дороги на 10-минутный тактовый график.