

Нестандартные и аварийные ситуации при движении поездов и производстве маневровой работы могут быть вызваны многими причинами. К их числу относятся: нарушения графиков движения поездов; нарушения работы устройств СЦБ и связи; ликвидация последствий крушений, аварий и схода подвижного состава; осложнения поездной обстановки; самопроизвольный уход подвижного состава; движение поезда, потерявшего управление тормозами; остановка поезда на перегоне, нуждающегося в помощи, в том числе с угрозой ухода подвижного состава в сторону станции отправления; прекращение действия устройств СЦБ для производства ремонтных работ; производство строительных и ремонтных работ на путях и других устройствах станций и перегонов; внезапное повреждение устройств контактной сети, отсутствие электротока в контактной сети; пропуск пассажирского поезда по участку, не предусмотренному расписанием движения; сход вагонов на перегоне с выходом за габарит; обнаружение неисправности («толчка») в пути и др.

Для работы в нестандартных и аварийных ситуациях в системе автоматизированного дежурного по станции кроме решения задачи по выбору маршрутов следования поездов содержится блок безопасности. В меню блока безопасности перечислены все возможные ситуации. Реальный дежурный по станции вместо поиска в инструкциях регламента действий в меню находит возникшую на станции ситуацию. После нажатия на соответствующую кнопку предоставляется алгоритм его действий. Строгое выполнение алгоритма гарантирует обеспечение безопасности движения.

Использование дискретно-событийного моделирования позволяет создать систему автоматизированного дежурного по крупной пассажирской станции. Управление поездной работой основано на интерпретации технологических сценариев в штатном, нестандартном и аварийном режимах. Событийные модели позволяют реализовать принцип управления с обратной связью по отклонениям от графика движения поездов и отказам подвижного состава, устройств пути, СЦБ и контактной сети. Активные технологические сценарии использованы как программы:

- автоматизированной разработки нормативно-технологических документов;
- автоматизации работы дежурного по станции;
- ликвидации или сокращения отклонений от графика движения поездов;
- оптимальной работы в аварийных ситуациях;
- обеспечения безопасности движения.

Полученные решения позволят переложить ряд функций управления с человека на автоматизированную систему и откроют новые возможности автоматизации управления поездной и маневровой работой не только на станциях, но и на участках.

УДК 656.2

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Д. Ю. ЛЕВИН

Российский университет транспорта (МИИТ), Российская Федерация

Повышение уровня безопасности функционирования железнодорожного транспорта является важнейшим государственным приоритетом развития и модернизации отрасли, научных исследований и текущей эксплуатационной работы.

Эту задачу приходится решать в условиях постоянного повышения интенсивности и уровня эксплуатационной работы, увеличения объемов скоростного и высокоскоростного движения, роста скоростей и весовых норм грузовых поездов с одновременным увеличением гарантийных плеч обращения локомотивов и вагонов.

Непосредственное решение задач по обеспечению безопасности движения приходится решать дежурно-диспетчерскому аппарату. Особое место принадлежит дежурному по станции, который принимает решения в стандартных, нестандартных и аварийных условиях при острой нехватке времени, непредсказуемости ситуаций, повышенного риска.

Управление движением поездов на станциях прошло путь от применения механических устройств до релейных и электронных систем. Новые технические средства интенсифицировали перевозочный процесс, а методологическая база управления отстала и привела к высокому напряжению в работе дежурного персонала на крупных станциях.

80–85 % всех случаев нарушений безопасности движения по хозяйству перевозок так или иначе связано с виной дежурного по станции. В силу повышения надежности и функциональности технических средств доля ошибок человека стала значительно превышать технические сбои. Это является следствием переоценки возможностей человека как звена в системе управления; значительным объемом сложных функций управления, лежащих на дежурном персонале, надежность принятия решений которого и профессионализм со временем слабо меняется, а также недостаточным контролем инициативности при управлении. В современных условиях дежурный по станции находится над всеми решаемыми задачами, являясь и иницирующим, и контролирующим звеном цепочки управления. В настоящее время отсутствует эффективный контроль действий дежурного по станции, отсюда неуправляемая вероятность ошибок человека.

Все ошибки дежурного по станции можно объединить в несколько групп:

- ошибки подмены, когда вместо требуемого, выполняется другое действие;
- ошибки последовательности – это неправильные, слишком быстрые или медленные действия;
- ошибки памяти – в нужный момент не выполняются требуемые действия;
- ошибки регламента – нарушается очередность действий;
- ошибки потери концентрации (внимания) при восприятии и выполнении управляющих действий;
- ошибки оцепенения при растерянности, испуге.

Существуют и другие классификации ошибок дежурного по станции, но главное в этих ситуациях – своевременно предоставить ему помощь.

В инженерной психологии есть понятие «человек-оператор». Это человек, который по заданной программе управляет сложной технической системой. Современная деятельность дежурного по станции тесно связана с электрической централизацией управления стрелками и сигналами, вычислительной техникой и информационными технологиями, т. е. его работа происходит в среде системы «человек – машина». Эта система предоставляет дежурному по станции индикацию, сигнализацию, возможность регулирования и дистанционного управления. Но для полного обеспечения безопасности движения этого оказывается недостаточно. Необходимы программно-логическое управление, защита и блокировка, обеспечивающие повышение степени автоматизации управления технологическими процессами и предотвращающие ошибки дежурного по станции. На более простом языке это означает помощь дежурному по станции в штатных и нештатных ситуациях и недопущение ошибок, угрожающих безопасности движения.

Из всего многообразия функций дежурного по станции выделим: 1) планирование поездных и маневровых маршрутов следования поездов; 2) непосредственное управление устройствами СЦБ в штатном режиме; 3) приготовление маршрутов следования поездов в нештатном режиме. Если на небольших станциях для выполнения этих функций от дежурного по станции требуются высокая бдительность, внимательность, соблюдение регламента переговоров, безупречное знание технических средств станции, технологического процесса, инструкций и правил, то на крупных станциях этого оказывается недостаточно для обеспечения безопасности и выполнения графика движения. Высокая интенсивность движения, одновременное нахождение в горловине станции нескольких поездов, возникновение враждебных маршрутов следования, отсутствие интервалов выполнения технологических операций, малейшая задержка поезда вызывает лавинообразное отклонение от графика движения и создает повышенную напряженность в работе дежурного по станции. Максимального напряжения работа дежурного по станции достигает на пассажирских станциях крупных городов, к которым примыкают многопутные перегоны, особенно в утренние и вечерние часы пик движения пригородных поездов с минимальными интервалами. На таких станциях одновременно в смене работают до 3–4 дежурных по станции, но это не снижает напряженности в их работе, которая многократно возрастает в нештатных ситуациях.

Для обеспечения безопасности движения поездов целесообразно использование автоматизированной системы приготовления маршрутов на крупных грузовых и пассажирских станциях. Для выполнения основных функций дежурного по станции следует использовать дискретно-событийное моделирование функционирования станции и методы супервизорного (диспетчерского) управления, что позволит ликвидировать основную причину ошибок: дежурно-диспетчерский аппарат инициирует выполнение функций управления и контролирует результаты их исполнения. Событийное моделирование позволяет моделировать регламенты и другие нормативные документы, особенно в нештатных ситуациях.