

Автоведение – необходимый инструмент скоростного и высокоскоростного движения



В современном тяговом подвижном составе многие процессы по управлению работой узлов и агрегатов, поддержанию задаваемой машинистом скорости движения и ее снижению выполняются автоматически. Автоматизация рутинных операций по управлению высокоскоростным поездом повышает безопасность движения, поэтому задача облегчения труда машиниста с замещением его действий автоматическим исполнением, особенно в скоростном движении, до сих пор актуальна.



Е. Е. Завьялов,
канд. техн. наук,
заместитель генерального
директора
ООО «АВП Технология»



Д. В. Волковский,
начальник отдела
маркетинга
ООО «АВП Технология»

Важный шаг в решении задачи автоматизации управления высокоскоростным поездом сделан специалистами компании ООО «АВП Технология» (Москва), где уже более 15 лет разрабатывают и внедряют системы автоведения и регистрации для всех типов тягового подвижного состава, в том числе скоростного и высокоскоростного движения.

В частности, скоростное движение на участке Москва – Санкт-Петербург, реализованное на электровозах ЧС 200 с поездами «Аврора», с 2006 г. практически полностью осуществляется в режиме автоведения. На рис. 1 приведено графическое представление расшифровки информации, записанной во время рейса поезда № 168 регистратором РПДА-П.

Видно, что в режиме автоведения пройдено более 90 % пути от Москвы до Санкт-Петербурга, при этом техническая скорость составила 155,4 км/ч.

Главное потребительское свойство систем автоведения – облегчение труда машинистов, что благотворно влияет на психофизиологическое состояние машиниста на протяжении рейса.

В результате исследований, проведенных Всероссийским научно-исследовательским институтом железнодорожной гигиены (ВНИИЖГ), установлено, что значение систем автоведения в предотвращении переутомления машиниста возрастает при неблагоприятных погодных условиях: тумане, дожде, снегопаде, в ночное время, при остановках на низких и плохо освещенных платформах [1].



Рис.1. Графическое представление расшифровки информации, записанной во время поездки поезда №168 регистратором РПДА-П

Уменьшение психофизиологической нагрузки и утомляемости машиниста

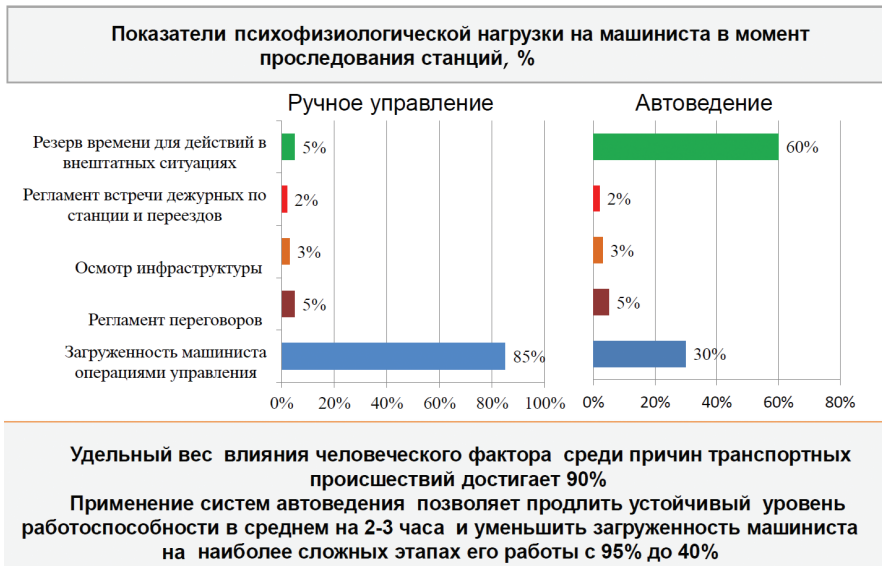


Рис. 2. Сравнение показателей психофизиологической нагрузки на машиниста при ручном управлении и при применении систем автоведения (по данным ВНИИЖТ)

Системы автоведения замещают действия машиниста поезда, обеспечивая энергооптимальное следование и точность исполнения графика движения с отклонением не более 0,5 с. При этом машинисту поступает речевая информация о прогнозе превышения текущего ограничения скорости (в случае перехода в режим ручного управления), о смене сигнала светофора на запрещающий, о подьезде к участку с ограничением скорости, к железнодорожным объектам (переездам, мостам, УКСПС, ДИСК и др.), а также сообщения о неисправностях аппаратуры.

Сравнительный анализ функционального состояния организма машиниста и его деятельности в режимах автоведения и ручного управления показал, что применение систем автоведения позволяет продлить устойчивый уровень работоспособности на два-три часа и уменьшить загруженность машиниста на наиболее сложных этапах работы [2]. Это снижает риск ошибочных действий, минимизирует негативную роль «человеческого фактора».

В режиме автоведения машинисту не нужно рассчитывать скорость движения для выполнения расписания, следить за показаниями приборов (величиной тока на двигателях при переключении позиций тяги и давления) при торможении, выполнять рутинные манипуляции в режиме ручного управления. Появляется больше времени

для контроля поездной обстановки, для наблюдений за инфраструктурой пути и для принятия решений.

На основании мониторинга движения пассажирских поездов по энергооптимальным расписаниям установлено, что количество поездов, проведенных точно по расписанию в режиме автоведения, в три раза больше, чем при ручном управлении.

В отличие от многих советующих и круиз-контрольных систем, обеспечивающих лишь поддержание заданной машинистом скорости, системы автоведения в реальном времени рассчитывают и реализуют оптимальную скорость движения в зависимости от разных факторов: меняющейся обстановки на маршруте, ограничений скорости, сигналов светофоров, тяговых и тормозных характеристик локомотива и поезда, условий проезда определенных участков и напольных устройств.

В основе энергооптимального вождения поездов лежат алгоритмы быстрой оптимизации траектории движения с учетом приведенных факторов, разработанные специалистами ВНИИЖТ. Алгоритмы были реализованы и опробованы при разработке режимных карт вождения поездов. В отличие от статичных режимных карт, которые рассчитываются перед поездкой, в системах автоведения реализован перерасчет траектории на борту при каждом изменении условий движения.

Следует отметить, что при следовании на дальние расстояния без

остановок необходимо оптимизировать траекторию движения на десятки и сотни километров вперед. Автоматизация подготовки системы к поездке (получение по радиоканалу из единой системы мониторинга бортовых систем расписания и временных ограничений скорости, данных по локомотивной бригаде и поезду) существенно уменьшает время готовности при отправлении и входит как составляющая в электронный маршрут машиниста. В частности, в проведении контроля расхода электроэнергии и фактического исполнения расписания.

Оперативное тестирование аппаратуры системы автоведения и подвижного состава во время движения с выдачей речевого сообщения машинисту в случае обнаружения неисправности повышает безопасность движения.

Бортовые микропроцессорные системы и комплексы автоматизированного управления отдельными режимами управления на современном подвижном составе, например, скоростного электропоезда ЭС и высокоскоростного электропоезда «Сапсан», позволяют реализовать прогрессивные решения полностью автоматизированного управления движением поезда, применяя инновационные алгоритмы программного обеспечения, разработанного специалистами ООО «АВП Технологии».

В заключение следует отметить, что автоведение является необходимым инструментом повышения эффективности и безопасности эксплуатации скоростных и высокоскоростных поездов. ■

Литература

1. Системы автоведения, регистрации параметров движения и работы тягового подвижного состава: обзорн. пособие. М., 2014.
2. Заключение № 0/-076/380 ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» (ВНИИЖГ) от 19.09.2002.

ООО «АВП Технологии»

111250, Москва,
 проезд Завода Серп и Молот, д. 6, корп. 1
 Тел.: +7 (495) 788-70-84
 Факс: +7 (495) 710-77-83
 info@avpt.ru
 www.avpt.ru