

АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕТРОПОЛИТЕНОМ

*Бурак Илья Иванович, студент 5-го курса кафедры «Мосты и тоннели»
Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)*

Термин «автоматический» часто ассоциируется со значением «без машиниста». Однако это не совсем правильно, поскольку можно идентифицировать различные уровни автоматизации системы метро, начиная от систем автоматического регулирования скорости, функции помощи машинисту для управления тормозами, систем дистанционного управления для автоматического регулирования остановок на станциях метро и открывания/закрывания двери метрополитена, заканчивая полной автоматизацией всего спектра работы без машиниста состава метрополитена.

Есть разные преимущества эксплуатации поездов без машинистов, в частности:

- Поезда могут ходить чаще и поэтому, метро может перевезти такое же количество людей в более короткий промежуток времени;
- Частота обслуживания может быть легко отрегулирована для решения внезапных неожиданных обстоятельств, потому что отсутствие машинистов позволяет в короткие сроки ввести в эксплуатацию или вывести из эксплуатации поезда;
- Сокращение времени оборота поезда в тупиках;
- Поезда могут ходить ближе к друг другу, что позволяет минимизировать задержки в графике движения;
- Финансовая экономия как на энергии, так и на износе, потому что поезда двигаются к оптимальной спецификацией;
- Сокращение расходов на персонал (или оптимизированное использование персонала).

Для того, чтобы иметь полностью автоматическое управление, соответствуя всем мерам безопасности, необходим следующий набор функций, взаимодействующих друг с другом:

- Движущийся поезд
- Обработка пассажиров
- Централизованное управление

Производительность системы во многом зависит от производительности используемой системы автоматического управления поездом. С ростом

автоматизации ответственность за управление операциями постепенно переходит от машинистов и операторов к системе управления. Система обычно включает в себя различные функции, в частности, для мониторинга, выполнения и контроля всего операционного процесса. Он может иметь различные уровни автоматизации, а именно: управление поездом, управляемым машинистом, полуавтоматическое управление поездом, управление поездом без машиниста и без присмотра. Система постоянно отображает текущее разрешение на движение на дисплее кабины и контролирует допустимую скорость движения поезда. Поэтому цветные световые сигналы больше не нужны. Система также может использоваться с автоматической операцией поезда и обычно считается критически важной частью системы. Со временем появились различные системы безопасности, помеченные как «автоматическое управление поездом». Обычно система автоматического управления составом делится на три категории:

- 1) Автоматическая защита поезда. Использует индикацию целевой скорости и звуковые предупреждения, чтобы предупредить машиниста поезда, если он присутствует, о превышении скорости движения, проезд на запрещающий сигнал. В этом случае система применяет экстренное торможение, если машинист не реагирует на эти предупреждения. Система учитывает соответственно скорость и положение поезда. Система получает информацию о разрешенной скорости и местоположении от рельса через закодированные данные или, в последнее время, через радиосигналы.
- 2) Автоматическая работа поезда. Это устройство для повышения безопасности эксплуатации, которое используется для автоматизации работы поездов. Как правило, на данный момент система используется на малых участках движения (шаты между терминалами в аэропорту). Однако при использовании данной системы на более длинных участках, компании эксплуатирующие метрополитен оставляют машиниста в кабине.
- 3) Автоматические системы наблюдения за поездами. Система управления предоставляет различную информацию, в частности, широкий спектр проверенных функций отслеживания поездов, настройки маршрутов и диспетчерских данных от станционных пультов управления до высокоавтоматизированных централизованных центров контроля и управления. АСН также регулирует поведение поездов, чтобы управлять задержками и расписанием.

Преимущества систем метро без машинистов кажутся очевидными, поезда могут ходить чаще, и это означает, что можно достичь той же транспортной способности за меньший промежуток времени. Кроме того, система метро без машинистов имеет более предсказуемое время работы, чем традиционные,

система автоматического управления может управлять поездами с оптимизацией энергопотребления, автоматическим и компьютеризированным обнаружением неисправностей и автоматическим аварийным управлением, повышающим безопасность пассажиров. Для конкурентоспособной отрасли, стремящейся добиться улучшения обслуживания и безопасности клиентов, необходимо решить, имеет ли смысл удаление сотрудников из поездов и может ли это быть оправдано.

Литература:

1. L.I. Silva, A. Bouscayrol, C.H. De Angelo, P. Delarue, J.N. Verhille, “A Novel Approach for Simulating the Control of the Traction System of an Automatic Subway”, 2014 IEEE Conference on Vehicle Power and Propulsion (VPPC), 2014, pp. 1-6.
2. “Comparison of Different Models and Simulation Approaches for the Energetic Study of a Subway”, IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 63(2), 2014, pp. 556 – 565.
3. C. Mayet, L. Horrein, A. Bouscayrol, P. Delarue, J.N. Verhille, E. Chattot, “Dynamical and static models of the traction system of an automatic subway”, 2013 15th European Conference on Power Electronics and Applications (EPE), 2013, pp. 1–10