

А.В. Пультяков, А.Г. Гаврилова, А.А. Семчук

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Российская Федерация

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МРМ-Ш

Аннотация. В данной статье рассмотрены особенности эксплуатации устройств железнодорожной автоматики и телемеханики с применением мобильных рабочих мест Единой корпоративной автоматизированной системы управления инфраструктурой ЕК АСУИ. Дано краткое описание системы, назначение и функции её компонентов, а также показана область внедрения мобильных рабочих мест. Детально рассмотрено внедрение мобильных рабочих мест в хозяйстве автоматики и телемеханики, проанализированы сложности и особенности технической эксплуатации устройств автоматики и телемеханики с применением мобильных рабочих мест, а также отмечены их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: устройства железнодорожной автоматики и телемеханики, техническая эксплуатация, мобильное рабочее место, смартфон.

A.V. Pulyakov, A.G. Gavrilova, A.A. Semchuk

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

FEATURES OF TECHNICAL OPERATION OF AUTOMATION AND TELEMECHANICS DEVICES USING MRM-Sh

Abstract. This article discusses the features of the operation of railway automation and telemechanics devices using mobile workplaces of the Unified Corporate Automated Infrastructure Management System of the EC ACMS. A brief description of the system, the purpose and functions of its components is given, as well as the area of implementation of mobile workplaces. The introduction of mobile jobs in the automation and telemechanics economy is considered in detail, the complexity and features of the technical operation of automation and telemechanics devices using mobile jobs are analyzed, and their advantages and disadvantages are noted.

Keywords: railway automation and telemechanics devices, technical operation, mobile workplace, smartphone.

Введение

Системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) играют важную роль в обеспечении безопасности и бесперебойности движения поездов и повышении эффективности перевозочного процесса. Технической эксплуатацией систем и устройств ЖАТ занимаются дистанции сигнализации, централизации и блокировки хозяйства автоматики и телемеханики (Ш) региональной дирекции инфраструктуры и для них очень важно развивать различные сферы технологий, заботясь не только о решении повседневных задач, но и о перспективе их применения и внедрения в деятельность организаций. Современное состояние систем ЖАТ характеризуется процессом интенсивного создания и внедрения устройств, реализованных с использованием самых последних достижений микроэлектроники, микропроцессорной техники, теории передачи и обработки сигналов.

В настоящее время ежедневная техническая эксплуатация систем и устройств ЖАТ осуществляется по оперативным планам, которые формируются на основании четырехнедельного плана-графика, годового плана-графика, плана повышения надежности работы устройств, плана по подготовке к работе в зимних условиях и актов замечаний комиссионных осмотров. Также в рабочее время выполняются непредвиденные работы, связанные с отвлечениями на устранение отказов и снегоборьбой, в связи с этим подготовка оперативного плана работы и суточное планирование являются очень трудоемкими и занимают много рабочего времени. Поэтому актуальным вопросам совершенствования процесса технической эксплуатации систем и устройств ЖАТ уделяется много внимания [1, 2, 3].

Назначение и функции ЕК АСУИ

Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой (ЕК АСУИ) является единой информационной моделью для всех инфраструктурных хозяйств. В ней скапливаются все выявленные неисправности объектов инфраструктуры, ведется анализ и учет их состояния. Это дает возможность отслеживать весь технологический процесс – от выявления замечаний до их устранения.

ЕК АСУИ взаимодействует с Единой системой мониторинга и диагностирования объектов инфраструктуры (ЕСМД), Типовой системой управления инцидентами (ТСИ), Типовой системой управления текущим содержанием объектов эксплуатационной инфраструктуры (ТС-2), Системой оценки и прогнозирования состояния объектов инфраструктуры (СОПС), Единой технологической базой объектов инфраструктуры (ЕТБ), Мобильным рабочим местом (МРМ) и другими системами [4, 5, 6].

ТС-2 обеспечивает автоматизацию процессов организации технического обслуживания и ремонтов эксплуатируемых объектов инфраструктуры на уровне линейных предприятий: планирование работ, управление работами, управления персоналом в части формирования потребности в трудозатратах и учета фактических трудозатрат при выполнении работ и управления использованием материально-технических ресурсов.

ТСИ предназначена для автоматизации процессов управления устранением инцидентов на объектах хозяйств инфраструктуры: управление устранением инцидентов (направление на устранение, перенаправление в другую рабочую группу, отклонение как ложного, завершение диспетчером работ по устранению инцидентов), контроль за устранением инцидентов и автоматическое закрытие инцидентов через системы-источники.

ЕСМД предназначена для интеграции всех выявляемых в хозяйствах инфраструктуры инцидентов и организации эффективного их устранения: автоматический учет инцидентов всех видов в хозяйстве Ш, мониторинга устранения всех инцидентов и проблем, зафиксированных в хозяйствах инфраструктуры, комплексный анализ содержания устройств в хозяйстве Ш на основе данных об инцидентах, автоматическое выявление проблем, а также управление работой комплексов мобильной диагностики хозяйства Ш и инфраструктуры.

СОПС предназначен для автоматизации управленческой деятельности в части планирования обслуживания и ремонтов эксплуатируемых объектов инфраструктуры «по состоянию».

Основной информационной базой данных об объектах инфраструктуры для ТС-2, СОПС, ТСИ и ЕСМД является ЕТБ, обеспечивающая хранение и актуализацию данной информации по хозяйствам инфраструктуры.

Внедрение МРМ в хозяйствах дирекции инфраструктуры

В дистанциях инфраструктурного комплекса внедряют мобильные рабочие места для руководителей линейных участков. Внедрение происходит в путевом, автоматики и телемеханики и вагонном хозяйствах (рис.1).

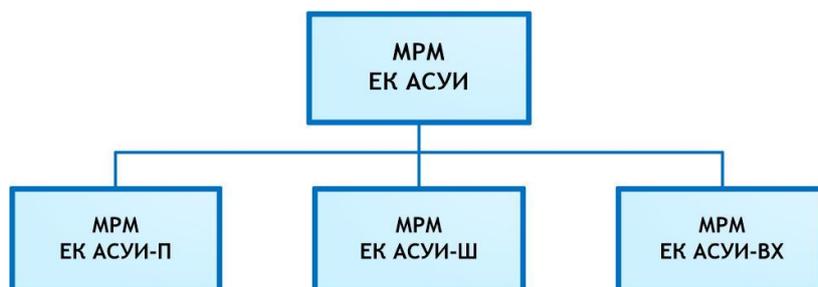


Рис. 1. Классификация МРМ ЕК АСУИ

Программное обеспечение МРМ даёт возможность создавать электронные акты и ставить электронные подписи, отмечать критерии недопуска, начало и окончание работ,

запрашивать из смежных автоматизированных систем ОАО «РЖД» актуальную справочную информацию, уведомлять остальных участников процесса о допуске и возврате на повторный ремонт в режиме онлайн. С помощью фото-видеофиксации сотрудники отмечают выполненные или предстоящие работы, в реальном времени получают задания и фиксируют их выполнение. Работникам станции больше не требуется перемещаться по территории, чтобы оформить документацию. Вся необходимая информация и документы уже находятся в мобильном устройстве.

Мобильное рабочее место путевого хозяйства (МРМ-П) используется обходчиками, мастерами по ремонту путей и бригадирами и позволяет оценивать состояние железнодорожных путей, стрелочных переводов и рельсовой колеи с помощью путевого шаблона, который подключен к МРМ, тем самым автоматизируя эти процессы [7].

Мобильное рабочее место вагонного хозяйства (МРМ-ВХ) позволяет оптимизировать различные виды ремонта вагонов и их приемку. Не отходя от вагонов можно ознакомиться с перечнем информации по вагону и отметить его допуск/не допуск.

Мобильное рабочее место хозяйства автоматики и телемеханики (МРМ-Ш) позволяет автоматизировать графики осмотра объектов ЖАТ, выявление неисправностей, быстрое нахождение местоположения устройств ЖАТ, а также создание и выполнение рабочих заданий [8, 9].

МРМ-смартфон, по сути, является электронным автоматизированным рабочим комплексом «в кармане». С его помощью специалист, находясь непосредственно на объекте, может передать измерения его геометрических параметров, сделать фото или видео, которые автоматически отправляются в Единую корпоративную систему управления инфраструктурой РЖД.

МРМ позволяют автоматизировать технологические процессы и сократить временные и трудовые затраты. Разработка функционала и внедрение МРМ ЕК АСУИ ведется с 2017 года и по сегодняшний день.

Организация работы хозяйства ЖАТ с применением МРМ-Ш

МРМ-Ш и ЕК АСУИ непрерывно обмениваются информацией (рис.2). Из ЕК АСУИ в МРМ-Ш поступает информация о персонале подразделения, устройствах ЖАТ и их технических характеристиках, данные суточных планов с перечнем назначенных рабочих заданий, история выполненных работ, оповещения о недавно произошедших неисправностях и их история, оперативные сведения, зафиксированные результаты измерений от всех источников, нормативные значения измеряемых параметров из АСУ-Ш2, организационно-распорядительные документы, а также назначенные инструктажи для допуска к выполнению работ из АСУ-Ш2.

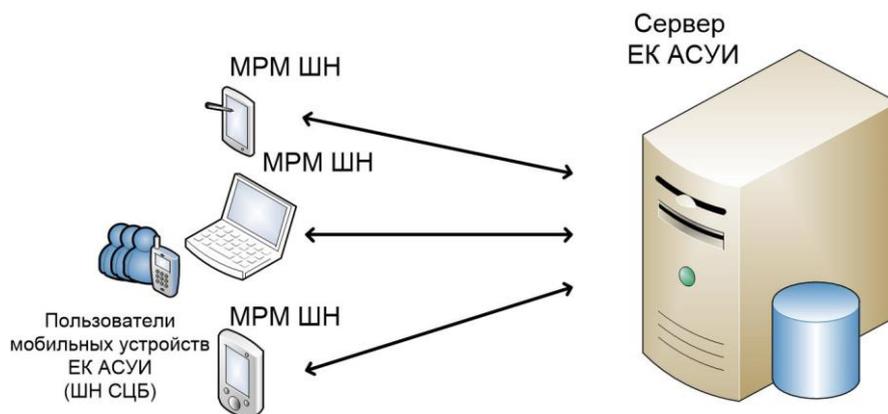


Рис. 2. Обмен информацией между ЕК АСУИ и МРМ-Ш

В то же время из МРМ-Ш в ЕК АСУИ выгружаются выполненные рабочие задания с фото и видео фиксацией, данные о проведенных инструктажах, инциденты, результаты измерений, выявленные неисправности при выполнении графика проверок и осмотрах [10].

Авторизация в МРМ ЕК АСУИ выполняется под тем же логином и паролем как при входе в ЕК АСУИ (рис. 3), после этого запускается синхронизация оперативных данных (рабочих заданий, промеров, осмотров и обслуживаемых активов).

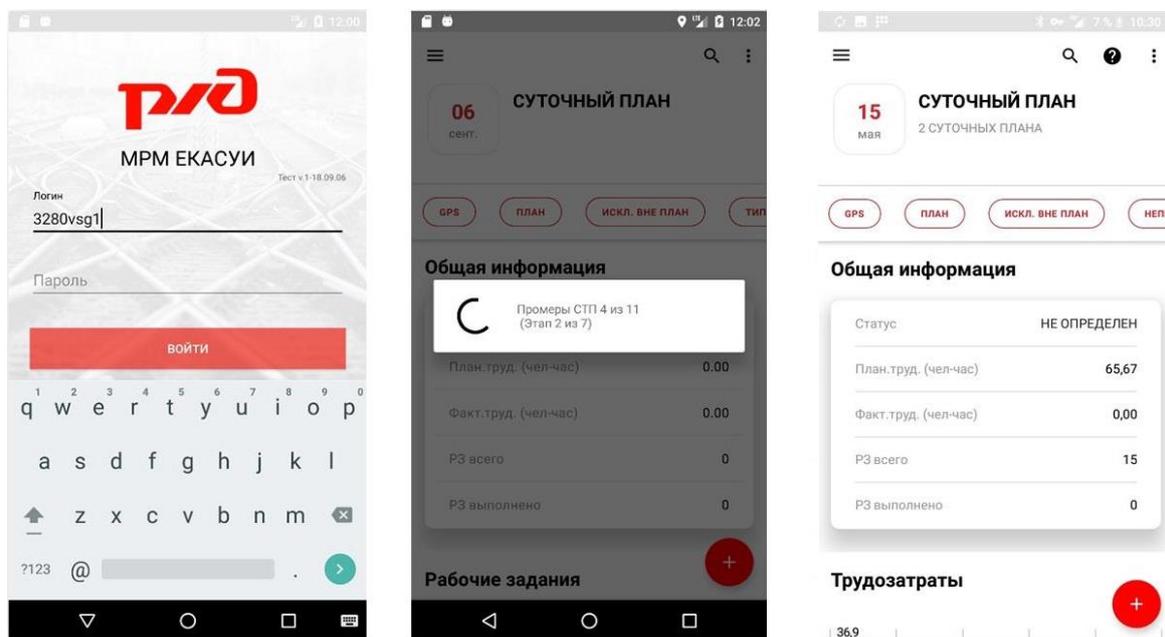


Рис. 3. Авторизация в МРМ ЕК АСУИ

После синхронизации становится доступно главное меню. Оно содержит пункты: суточный план Ш, устройства ЖАТ, инциденты Ш, станции и перегоны, персонал, мультиметр, мобильное устройство, настройки, о программе и сменить пользователя, открывающие функциональные модули МРМ ЕК АСУИ.

Эффективность внедрения МРМ-Ш

В работах [8, 9] описываются примеры эффективного внедрения МРМ-Ш на Октябрьской дороге и Иркутск-Сортировочной дистанции СЦБ. Анализ эксплуатации МРМ-Ш подтверждает целесообразность внедрения данных устройств. Ручной ввод очень трудозатратный и времени на это необходимо больше, чем с применением МРМ. Поэтому использование МРМ позволяет создавать больше инцидентов.

Время на заполнение документов с помощью МРМ примерно в три раза меньше, чем на бумаге, также раньше требовалось время на личный разнос документов. МРМ позволяет отослать документ всем получателям нажатием одной программной кнопки.

Теперь оставшееся время направляется на более тщательный осмотр устройств ЖАТ, что ведёт к уменьшению ошибок и к снижению числа отказов во время эксплуатации. Кроме того, сокращается время нахождения устройств СЦБ в ремонте, не нужны расходы на использование бумажных носителей.

В настоящее время отсутствует регламент эксплуатации мобильных устройств. В связи с этим необходима актуализация временного порядка эксплуатации мобильных устройств, в котором определены ответственность по распределению сим-карт, установке и настройке ПО VipNet и антивирусного ПО.

Также недостатком МРМ является то, что устранить несколько инцидентов одновременно невозможно. При обновлении системы происходит сброс учетных данных с МРМ. Нет голосового управления, которое позволило бы ускорить ввод инцидентов и рабочих заданий. Не на всей протяженности дороги имеется качественная мобильная связь и использование SIM-карт одного оператора приводит к тому, что передача данных с МРМ в

ЕК АСУИ задерживается. При загрузке фото и видео подтверждений операционная система работает медленно. МРМ не стабильно работает при низких температурах.

Заключение

Наряду с положительным эффектом от внедрения МРМ-Ш их применение имеет множество недостатков. Постоянно нужно следить за зарядом аккумулятора, так как при работах на улице, особенно в зимнее время, он быстро разряжается. Электромеханику с МРМ в день нужно вносить минимум по 3 замечания. Синхронизация информации между МРМ и ЕК АСУИ удается не всегда, так как не везде есть качественная мобильная связь. Ежедневно старшему электромеханику необходимо в конце дня на компьютере с ЕК АСУИ закрывать суточный план и активировать новый.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шаманов В.И., Пультяков А.В. Совершенствование системы технического обслуживания устройств автоматики / Автоматика, связь, информатика. 2008. – № 12. С. 13-15.
2. Козлов П.А., Бушуев С.В. Модель рационального распределения ограниченных ресурсов на обслуживание и модернизацию систем железнодорожной автоматики / Транспорт Урала. - 2015. – № 1 (44). – С. 48-52.
3. Швалов Д.В. Сокращение ресурсозатрат при реализации планово-предупредительного технического обслуживания устройств железнодорожной автоматики на основе цифровых моделей / Автоматика на транспорте. 2022. – Том 8, №2. – С. 178-187.
4. Шуваев В.А. Автоматизация формирования планов работ в ЕК АСУИ / Автоматика, связь, информатика. 2016. – № 8 С. 25-27.
5. Киселев И.А. Учет и контроль выполнения работ с использованием ЕК АСУИ / Автоматика, связь, информатика. 2018. – № 6. С. 24-26.
6. Целищев В.А. Интерактивное методическое пособие для изучения инженерно-техническим составом специализированного программного обеспечения ЕК АСУИ. [Электронный ресурс] / В.А. Целищев, К.С. Морозова // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2021. – №1(11). – Режим доступа: <http://mnv.irkups.ru/toma/111-21>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
7. Моигин А.В. Эффективное планирование и контроль за устранением неисправностей на Северной дороге / Путь и путевое хозяйство. 2019. – №10 С. 14-15.
8. Солдатенков Е.Г. Опыт эксплуатации МРМ-Ш / Автоматика, связь, информатика. 2022. – №2 С. 39-40.
9. Кленов А.В. Новые возможности с МРМ / Автоматика, связь, информатика. 2022. – № 2. С. 41–42.
- 10.Толокнов А.В. Развитие функциональности МРМ-Ш / Автоматика, связь, информатика. 2022. – № 5. С. 16-17.
- 11.Асалханова Т.Н., Карпов И.Г., Лагереv С.Ю. Роботизация технологии допуска бригад к выполнению путевых работ в единой корпоративной автоматизированной системе управления инфраструктурой / Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2022. – №1 (73). С. 54-63.
- 12.Кайнов В.М. Нормативное обеспечение развития инфраструктурного комплекса / Автоматика, связь, информатика. 2022. – №5 С. 11-12.

REFERENCES

1. Shamanov V.I., Pulytyakov A.V. Improvement of the system of maintenance of automation devices. / Automation, communication, computer science. 2008. – No. 12. pp. 13-15.
2. Kozlov P.A., Bushuev S.V. Model of rational allocation of limited resources for maintenance and modernization of railway automation systems / Transport of the Urals. 2015. – № 1 (44). – Pp. 48-52.

3. Shvalov D.V. Reduction of resource costs in the implementation of scheduled preventive maintenance of railway automation devices based on digital models. / Automation on transport. 2022. – Volume 8, No. 2. – pp. 178-187.
4. Shuvaev V.A. Automation of the formation of work plans in the EC ASUI. / Automation, communication, computer science. 2016. – No. 8, pp. 25-27.
5. Kiselev I.A. Accounting and control of work performance using EC ASUI. / Automation, communication, computer science. 2018. – No. 6. pp. 24-26.
6. Tselishchev V.A. Interactive methodological guide for the study of specialized EC ASUI software by the engineering and technical staff. [Electronic resource] / V.A. Tselishchev, K.S. Morozova // Young science of Siberia: electron. scientific journal. – 2021. – №1(11). – Access mode: <http://mnv.irkups.ru/toma/111-21> , free. – Blank from the screen. – Yaz. rus., Eng.
7. Moigin A.V. Effective planning and control over troubleshooting in the Northern Valley / Path and track management. 2019. – No. 10, pp. 14-15.
8. Soldatenkov E.G. Operational experience of MRM-Sh / Automation, communications, informatics. 2022. – No. 2 pp. 39-40.
9. Klenov A.V. New opportunities with MRM / Automation, communications, informatics. 2022. – No. 2. pp. 41-42.
10. Toloknov A.V. The development of MRM-Sh functionality / Automation, communications, informatics. 2022. – No. 5. pp. 16-17.
11. Asalkhanova T.N., Karpov I.G., Lagerev S.Yu. Robotization of the technology of admission of crews to perform track work in a unified corporate automated infrastructure management system / Modern technologies. System analysis. Modeling. 2022. – No. 1 (73). pp. 54-63.
12. Kainov V.M. Regulatory support for the development of an infrastructure complex / Automation, communications, informatics. 2022. – No. 5, pp. 11-12.

Информация об авторах

Пультяков Андрей Владимирович – доцент, заведующий кафедрой «Автоматика, телемеханика и связь», канд. техн. наук Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: pulyakov@irkups.ru;

Гаврилова Анастасия Геннадьевна – студентка группы СОД.2-18-1, факультет «Системы обеспечения транспорта», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: nastyaburgat@mail.ru;

Семчук Анастасия Александровна – студентка группы СОД.2-19-1, факультет «Системы обеспечения транспорта», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: semchuk.2022@mail.ru.

Information about the authors

Pulyakov Andrei Vladimirovich – Associate Professor, Head of the Department of «Automation, Telemechanics and Communications», Candidate of Technical Sciences, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: pulyakov@irkups.ru;

Gavrilova Anastasia Gennadievna – student of the SOD.2-18-1 group, Faculty of «Transport Support Systems», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: nastyaburgat@mail.ru;

Semchuk Anastasia Alexandrovna – student of the SOD.2-19-1 group, Faculty of «Transport Support Systems», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: semchuk.2022@mail.ru.