

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЗА СЧЕТ ЦИФРОВИЗАЦИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ МЕЖДУ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ И РЕМОНТНЫМ ПЕРСОНАЛОМ

Шепелевский Я.Е.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Ключев А.П. – ст. преподаватель кафедры ИПиЭ

Аннотация. Рассмотрена проблема низкой эффективности управления ТОиР оборудования из-за использования бумажных и неструктурированных каналов связи. Проанализированы существующие решения (ERP, CMMS/EAM), выявлены их недостатки: высокая стоимость, сложность внедрения, избыточность функционала, а для зарубежных продуктов – санкционные риски и зависимость от внешней ИТ-инфраструктуры [1]. Предложена архитектура собственной информационной системы с мобильным приложением для работников и веб-интерфейсом для ремонтной службы, функционирующая в локальной сети предприятия, что обеспечивает автономность, безопасность и ускорение реакции на неисправности.

Ключевые слова: техническое обслуживание и ремонт, информационная система, автоматизация, мобильное приложение, локальная сеть, простои оборудования.

Введение. Эффективность работы оборудования напрямую влияет на себестоимость продукции и конкурентоспособность предприятия, при этом простои из-за поломок и нерационального планирования ремонтов являются одной из главных статей потерь. Неэффективный ТОиР может увеличивать затраты на 5–10%, а его цифровизация позволяет сократить внеплановые простои на 20–50% за счет прогнозирования отказов и оптимизации графиков ремонтов [2]. Однако на многих предприятиях, особенно среднего звена, процесс передачи информации о неисправностях остается неавтоматизированным, что делает разработку доступных систем ТОиР крайне актуальной.

Основная часть. Основная проблема – отсутствие оперативного цифрового канала между персоналом и ремонтной службой. Работники используют устные сообщения, бумажные заявки или мессенджеры, что ведет к задержкам реакции и росту простоев оборудования [3], потерям и искажениям информации, отсутствию базы для анализа отказов и планирования ремонтов [4], а также невозможности контроля загрузки службы и затрат.

На рынке представлены различные классы решений для автоматизации ТОиР, но их применение затруднено. Тяжелые ERP-системы с модулями ТОиР (SAP PM, Oracle EAM) успешно внедрялись на крупных предприятиях, включая Белорусский автозавод [3], однако для средних предприятий они избыточны, дороги и создают санкционные риски из-за зависимости от западных вендоров [1]. Специализированные CMMS и EAM-системы («1С:ТОИР», Naumen Service Desk) имеют примеры внедрения в Dodo Pizza [5] и «ПетроВелт» [1], но требуют значительной настройки как коробочные продукты, что увеличивает бюджет и сложность освоения. Зарубежные решения (IBM Maximo, SAP WorkManager) также уязвимы: опыт Segezha Group показал прекращение поддержки SAP WorkManager из-за санкций, что вынудило к собственной разработке, сэкономившей более 14 млн рублей России [4]. Ключевой недостаток – зависимость от поставщика и невозможность оперативно влиять на функционал. Большинство решений требуют постоянного подключения к интернету, что неприемлемо для предприятий с жесткой политикой безопасности или в удаленных цехах.

Предлагаемая информационная система построена на современном технологическом стеке, решающем проблему коммуникации. Система включает нативное iOS-приложение на Swift (интеграция с камерой, локальное хранилище CoreData/Realm для офлайн-режима), сервер на Java Spring (Spring Security с JWT, Hibernate, PostgreSQL) и веб-интерфейс для ремонтной службы. Сервер разворачивается на ПК в локальной сети, обеспечивая полную

автономность и безопасность: данные не покидают периметр предприятия, отсутствует зависимость от интернета и облачных сервисов. Надежность и отказоустойчивость достигаются за счет Java Spring и PostgreSQL с поддержкой транзакций. Удобство для пользователей обеспечивается интуитивным интерфейсом iOS-приложения, доступом к веб-интерфейсу с любого устройства в локальной сети без установки ПО и возможностью работы в офлайн-режиме. Архитектура на Spring обеспечивает масштабируемость (push-уведомления, интеграция с учетными системами), а развертывание на существующем оборудовании исключает затраты на подписки и аренду серверов. Таким образом, предложенное решение создает защищенную, надежную и экономически эффективную среду для управления ремонтами, недоступную при использовании коробочных продуктов или облачных сервисов.

Закключение. Проблема неэффективной коммуникации при поломках оборудования ведет к финансовым потерям из-за простоев. Существующие системы ТОиР либо сложны и дороги для средних предприятий, либо зависят от внешней IT-инфраструктуры и зарубежных вендоров [1, 4]. Разрабатываемая информационная система предлагает целевое решение, обеспечивающее сокращение времени реакции на неисправности, повышение прозрачности процессов, информационную безопасность и автономность работы, а также создание базы для аналитики отказов и оптимизации ремонтов. Таким образом, предложенное решение автоматизирует процесс и создает основу для повышения эффективности производства за счет надежной цифровой связи между его ключевыми звеньями.

Список литературы

1. ТОиР (Техническое обслуживание и ремонт) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.cnews.ru/reviews/ii_v_promyshlennosti_2023/articles/kak_avtomatizatsiya_toir_pomogaet_zavodam. Дата доступа: 03.03.2026.
2. Эффективность ТОиР: как цифровизация снижает затраты [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://icsholding.ru/company/blog/effektivnost-toir-kak-tsifrovizatsiya-snizhaet-zatraty/>. Дата доступа: 03.03.2026.
3. Как автоматизация ТОиР помогает заводам не простаивать [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.cnews.ru/reviews/ii_v_promyshlennosti_2023/articles/kak_avtomatizatsiya_toir_pomogaet_zavodam. Дата доступа: 03.03.2026.
4. Официальный пресс-релиз: Segezha Group создала собственный «Мобильный ТОиР» – обзор и области применений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://segezha-group.com/ru/pressroom/news/importozameshchenie-it-segezha-group-sozdala-sobstvennyy-mobilnyy-toir/>. Дата доступа: 03.03.2026.
5. Кейс: Автоматизация обслуживания оборудования Dodo Pizza [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.naumen.ru/projects/dodo-pizza/>. Дата доступа: 03.03.2026.

UDC 62-049.32

IMPROVING THE EFFICIENCY OF TECHNICAL SERVICE AND REPAIRS THROUGH DIGITALIZATION OF COMMUNICATION CHANNELS BETWEEN PRODUCTION AND REPAIRS PERSONNEL

Shepelevsky Y.E.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Khlev A.P. – senior lecturer of the department of EPE

Annotation The problem of low efficiency and efficiency of equipment maintenance and repair (MRO) management in industrial enterprises due to the use of outdated «paper» or unstructured digital communication channels is considered. The existing classes of solutions on the market (ERP systems, specialized CMMS/EAM platforms) have been analyzed, and their key disadvantages have been identified: high cost, complexity of implementation, redundancy of functionality for operational dispatch tasks, and additional risks associated with sanctions policy and dependence on external IT infrastructure for foreign products [1]. Proposed architecture of its own information system, including a mobile application for shop floor workers and a web interface for the repair service, functioning in the enterprise local network. It is substantiated that such a solution allows to ensure full autonomy, information security and significantly speed up the response to malfunctions.

Keywords: maintenance and repair, information system, automation, mobile application, local network, equipment downtime.