СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА

УДК 69. 059.0004.057.5

МОБИЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА В ОБСЛУЖИВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОАО «РЖД»

Борсук Оксана Юрьевна

канд. биол. наук, доцент

Майкопский государственный технологический университет

Аннотация: в статье изложена концепция использования мобильных устройств в обслуживании зданий и сооружений РЖД. Мобильные устройства повышают уровень технического мониторинга зданий, сокращают производственные расходы

Ключевые слова: здания, техническая эксплуатация, мобильные устройства.

MOBILE DEVICES IN THE MAINTENANCE OF BUILDINGS AND STRUCTURES OF JSC «RUSSIAN RAILWAYS»

Borsuk O.O.

Abstract: the article describes the concept of using mobile devices in the maintenance of buildings and structures of Russian Railways. Mobile devices increase the level of technical monitoring of buildings and reduce production costs.

Key words: buildings, maintenance, mobile devices.

ВВЕДЕНИЕ

Техническая эксплуатация зданий и сооружений объектов ОАО «РЖД» и грамотное управление ими во многом зависит от сбора, обработки и учета объективной информации об их техническом состоянии. Информация необходима для рационального распределения средств поддержания фонда в технически исправном состоянии.

Недостатки сложившейся системы заключаются в следующем:

- отсутствие системности при оценке безопасности;
- выборочной оценке отдельных объектов при отсутствии постоянного контроля и мониторинга;
- отсутствие критериев и методик, позволяющих оценить безопасность объектов в любой заданный момент времени;
- малое использование мобильных устройств.

Одним из перспективных и актуальных направлений повышения обслуживания зданий и сооружений от аварий, является обеспечение постоянного мониторинга технического состояния и внедрение перспективных методов оценки технического состояния объектов с применением мобильных устройств.

Создание базы данных (рисунок 1) об объекте в виде электронных паспортов повысит уровень технической эксплуатации зданий и сооружений и позволит рационально использовать материальные ресурсы.

Электронные паспорта зданий включают чертежи планов этажей, инженерных систем водоснабжения, отопления и других систем, что позволит:

- визуализировать полученную информацию;
- комплексно оценить физический и моральный износ здания;
- мгновенно вносить корректировки в техническую документацию при ремонте с просмотром результатов на экране мобильного ПК;
- удобно и точно производить расчеты расходных материалов при ремонтах;
- информацию о здании хранить на дисках, переносить на съёмных носителях (флешках), пересылать по электронной почте,
- распечатывать увеличенную или уменьшенную часть здания или инженерной системы.

Рис. 1. Принципиальная схема работы электронного паспорта

Реализация данного подхода позволит решить следующие задачи:

- постоянное взаимодействие специализированных экспертных организаций и эксплуатирующих служб собственника объекта;
- оперативный контроль технического состояния объекта с накоплением информации об изменении состояния объекта.

ЕК АСУИ – Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой ОАО «РЖД».

Единый корпоративный стандарт ОАО "РЖД" предоставления и обслуживания помещений определяет порядок взаимодействия при предоставлении в пользование помещений и их обслуживания, требования к качеству предоставляемой услуги и организацию документооборота.

Настоящий стандарт предназначен для применения подразделениями аппарата управления ОАО "РЖД", филиалами ОАО "РЖД" и иными структурными подразделениями ОАО "РЖД".

Основываясь на этих принципах электронный паспорт на здания и сооружения, включает следующие разделы (рис.2):

АРХИВ — хранение данных об объекте и исходные данные для работы паспорта;

МОНИТОРИНГ — система наблюдения и контроля объекта;

ПРОГНОЗ — анализ данных об объекте и прогнозирование состояния;

ОЦЕНКА И УКАЗАНИЯ — планирование мероприятий по защите объекта от аварий и обеспечению безопасной эксплуатации.

Цель работ по технической эксплуатации зданий заключается в обеспечении:

- безотказной работы конструкций и инженерных систем объектов;
- безопасных и комфортных условий для осуществления размещенных на объектах технологических процессов, пребывания и проживания людей;
- надежности объектов и их элементов;
- выполнения экологических требований;
- сохранности имущества;
- рационального использования природных, материальных, топливно-энергетических, трудовых и финансовых ресурсов.

Рис. 2. Разделы электронного паспорта

Материалы и методы исследований

Процесс технической эксплуатации объектов состоит из основных комплексов организационно-технических мероприятий (рис.3):

- **надзор** за техническим состоянием — осуществление контроля за техническим состоянием, использованием и содержанием зданий и помещений с целью выявления возможных дефектов и неисправностей конструктивных элементов и инженерного оборудования, выработки мер по их устранению, а также накопления информации для определения объектов и планирования текущего и капитального ремонта зданий и сооружений;

- **текущее содержание** - комплекс работ по поддержанию в исправном

состоянии элементов и внутридомовых систем зданий, заданных параметров и режимов работы его конструкций, оборудования и технических устройств;

- **текущий ремонт** - работы по систематическому и своевременному предохранению частей зданий и сооружений и инженерного оборудования от преждевременного износа путем проведения профилактических мероприятий и устранения мелких повреждений и неисправностей;

- **капитальный ремонт** - работы, в процессе которых производится замена или восстановление строительных конструкций (за исключением несущих) или их деталей, систем и сетей инженерно-технического обеспечения

- на аналогичные или улучшающие показатели конструкций и систем.

В настоящее время штатная **численность** дирекции полигона Северо Кавказского полигона железной дороги и ее структурных подразделений составляет 916 единиц, из них:

92 человека (10%) - на капитальном ремонте;

145 человек (16%) – на текущем ремонте;

679 человек (74%) – выполняют работы по текущему содержанию объектов дирекции.

Эксплуатационные расходы 2018 года составляют 1488 млн.руб. и распределены следующим образом:

229,2 млн.руб. (15%) – расходы на капитальный ремонт;

91,3 млн.руб. (6%) – расходы на текущий ремонт;

1167,2 млн.руб. (79%) – расходы на текущее содержание объектов.

В п. 3.14 Единого корпоративного стандарта ОАО "РЖД" отражен паспорт объекта: свод эксплуатационной документации объекта (архивация, планирование, оценка соответствия), в котором отражаются результаты всех плановых и внеплановых проверок соответствия технического состояния объекта требованиям, установленным законодательством.

Именно этот пункт мы предлагаем расширить, введя в действие мобильные устройства, применяемые эксплуатационным подразделением.

Цель исследования - повысить качество обслуживания зданий и сооружений, путем внедрения мобильного устройства в работу персонала, занимающегося техническим осмотром и создать электронный технический архив.

Объект исследования - методы повышения технической эксплуатации объектов ОАО «РЖД»

Предмет исследования - анализ результатов внедрения Единого корпоративного стандарта на полигоне Северной железной дороги

Задачи исследования:

- Подобрать программу автоматического моделирования, подходящую для переносного мобильного устройства, учитывающая требования.
- Разработать образец заполнения технической документации на примере типового здания с применением мобильного устройства
- Рассчитать экономический эффект от внедрения мобильных устройств в работу.

Результаты и их анализ

Методы повышения качества технической эксплуатации на объектах ОАО «РЖД»

Первый метод-экономический.

Экономический метод - аутсорсинг, передача отдельных функций, технологических операций или бизнес-процессов внешним исполнителям.

Второй метод – технологический.

Технологический метод - внедрение электронных паспортов объектов.

Одним из перспективных направлений повышения защиты зданий и сооружений от аварий являются обеспечения постоянного мониторинга

технического состояния и внедрение перспективных методов оценки технического состояния объектов.

Создание базы данных об объекте в виде электронных паспортов повысит уровень технической эксплуатации зданий и позволит рационально использовать материальные ресурсы.

Электронные паспорта зданий включают чертежи планов этажей, инженерных систем водоснабжения, отопления и других систем, что позволит:

- визуализировать полученную информацию;
- комплексно оценить физический и моральный износ здания;
- мгновенно вносить корректировки в техническую документацию при ремонте с просмотром результатов на экране ПК;
- удобно и точно производить расчеты расходных материалов при ремонтах;
- информацию о здании хранить на дисках, переносить на съёмных носителях (флешках), пересылать по электронной почте,
- распечатывать увеличенную или уменьшенную часть здания или инженерной системы.

Реализация данного подхода позволит решить следующие задачи:

Постоянное взаимодействие специализированных экспертных организаций и эксплуатирующих служб собственника объекта;

Оперативный контроль технического состояния объекта с накоплением информации об изменении состояния объекта.

Указанные недостатки сложившейся системы и актуальность создания электронных паспортов очевидна. Основная цель этого метода научить лиц, ответственных за техническую эксплуатацию объекта читать архитектурно-строительные чертежи и уметь определить физический и моральный износ здания и его основных конструктивных элементов, заносить данные с рекомендациями и фото фиксацией дефектов в техническую документацию электронного вида с применением мобильных устройств.

Третий метод - программное обеспечение.

Существенно оптимизировать работу по составлению дефектных ведомостей можно путем разработки и внедрения специализированного программного обеспечения.

Данное программное обеспечение на основании вводимых данных инспектором должно производить автоматический подсчет объемов с разделением по конструктивным элементам, а также износ конструкций на

основании Методики определения физического износа зданий, эксплуатируемых ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 07.06.2018 г. №1198/р.

Алгоритм работы программного обеспечения должен выглядеть следующим образом:

Этап I – оцифровка паспортов зданий в векторную форму с обязательной выдержкой всех геометрических размеров, включая дверные и оконные блоки, откосы (идеальный вариант оцифровка в формате 3D).

Этап II – внесение в оцифрованные паспорта конструктивы и виды отделки фасадов, кровель и т.п.

Этап III – внесение в оцифрованные паспорта конструктивы и виды внутренних отделок, коммуникаций и т.п.

Этап IV – заполнение информации по процентам износов каждой конструкции.

Внесение информации в оцифрованные паспорта должно осуществляться путем выбора из ниспадающих списков.

Для выполнения данной работы инспекторы должны быть обеспечены планшетными компьютерами с выходом в сеть Интернет ОАО «РЖД» с доступом к системе ЕКАСУИ, СУИК информация с которых в онлайн режиме передается между системами. В планшетном компьютере инспектора должна быть программа (вновь разработанная), которая позволяет делать выборку дефектов (т.е. инспектор выбирает данные из предложенного списка на основании методики определения физического износа зданий ОАО «РЖД» находясь непосредственно на месте). Программа автоматически производит расчет износа здания. При внесении данных, инспектор делает с планшета фотосъемку. Все данные автоматически подгружаются в ЕКАСУИ, СУИК. Это бы позволило сократить время на работу с оформлением техдокументации.

*Анализ видов мобильных устройств и необходимых
технических характеристик*

На сегодняшний день инспектору по надзору за техническим содержанием зданий на проведение натурного осмотра одного объекта необходимо от 1,5 до 2 часов рабочего времени.

Эксплуатационные расходы Краснодарской дистанции гражданских сооружений в 2018г составили 82,4 млн. руб. и распределены следующим образом

1.25 млн. руб. (30%) расходы на капитальный ремонт

2. 36,4 млн руб. (45%) расходы на текущий ремонт, в том числе 18 млн. руб. выполнен подрядным способом и 18,4 млн руб. выполнен хоз. способом

3. 21 млн руб. (25 %) –расходы на текущее содержание объектов.

Штатная численность Краснодарской дистанции гражданских сооружений по состоянию на 01.05.2019 г. составляет 340 единиц, списочная 330 единиц, из них:

1. 57 чел. (17%) на капитальном ремонте

2. 109 чел (32%) на текущем ремонте

3. 174 чел. (52%) выполняют работы по текущему содержанию объектов дистанции.

В 2018 г. Ремонтные работы выполнялись на 133 объектах на общую сумму 61,4 млн рубл.

Таблица 1

Эксплуатационные расходы и количество инцидентов за 2016-2018 гг.

Год	Количество инцидентов	Ориентировочное количество инцидентов, которое могло быть дополнительно зарегистрировано	Процент снижение инцидентов к предыдущему оду	Расход на текущее содержание в рубл.	Доп.расходы на текущее содержание при росте количества инцидентов в млн рубл
2016	3058	192	Снижение на 10%	15.3	1.53
2017	2092	232	Снижение на 32%	14.0	4.48
2018	2571	99	Снижение на 22%	31.0	4.62

Таблица 2

Расходы за 2016-2018 гг.

Год	Расходы на капитальный ремонт в млн. руб.	Способ выполнения капремонта	Количество отремонтированных объектов	Расходы на 1 объект в млн. руб.	Снижение затрат на капитальный ремонт 1 объекта в предыдущем году млн. руб
2016	36.000	подрядный	12	3,000	-
	3.157	хозспособ	1	3,175	-
2017	15.587	подрядный	8	1,980	1,020
	3.333	хозспособ	2	1,6660	1,5000
2018	18.000	подрядный	18	1,000	0,980
	18.400	хозспособ	99	0,180	1,480

Таблица 3

Экономически эффект от внедрения мобильных устройств

Снижение затрат на капитальный ремонт 1 объекта в предыдущем году млн. руб.	Способ выполнения капремонта	Доп. расходы на текущее содержание при росте количества инцидентов в млн.руб.	Экономический эффект от внедрения мобильных устройств млн. рубл
1,150	подрядный	2,32	0,45
1,620	хозспособ		
1,020	подрядный	2,22	0,34
1,510	хозспособ		
0,980	подрядный	2,16	0,30
1,480	хозспособ		

Затраты на приобретение мобильных устройств. Цена за 1 мобильное устройство (планшет Samsung) -20110,00 рубл. без НДС. Количество участков Краснодарской гражданской дистанции гражданских сооружений - 7.Итого затраты $20110,000 \times 7 = 140770,00$ рубл. без НДС.

Ожидаемый экономический эффект в первый год от внедрения мобильных рабочих мест, с учетом окупаемости мобильных устройств составит $450\,000,00 \text{ рубл} - 140770,00 = 309\,230,00 \text{ рубл}$.

Для сбора и анализа информации о здании, подойдет несколько типов мобильных устройств. Таких как: планшет на базе Windows, мобильный смартфон типа Самсунг. **Планшет-трансформер LENOVO IdeaPad 32Gb D330-10IGM, 2GB, 32GB.**

Учет назначения зданий и сооружений осуществляется согласно таблице в зависимости от принадлежности объекта к группе.

Таблица 4

Коэффициент Кн в зависимости от принадлежности объекта к группе

Коэффициент Кн в зависимости от принадлежности объекта к группе			
Группа А. Служебные, бытовые и жилые здания: пассажирские здания, жилой фонд, служебно-технические здания, здания постов ЭЦ, санитарно - бытовые здания и пункты, административные, бытовые здания производственного персонала служб и предприятий инфраструктуры	Группа Б. Производственные здания: производственные здания депо, дистанций и других подразделений, котельные, водозаборы, очистные сооружения, объекты ГО, гаражи	Группа В. Прочие здания и сооружения: здания разъездов, стрелочных постов, склады, пакгаузы, подвалы, хозяйственные блоки, постройки, блок-контейнеры, блок-гаражи, модули, павильоны, вспомогательные здания, пассажирские платформы	Группа Г. Платформы, площадки, дороги: грузовые платформы, грузовые и контейнерные площадки, эстакады, замощение, дороги, проезды, заборы, ограждения
Кн = 1,207	Кн = 1,174	Кн = 1,147	Кн = 1,1399

Образец электронного паспорта на примере ст. Варилка

Рис. 4. Станция Варилка

Рис. 5. Отмостка

Таблица 5

Оценка износа

<i>Признаки износа</i>	<i>Количественная оценка</i>	<i>Физический износ, %</i>	<i>Примерный состав работ</i>
Мелкие трещины в цоколе, местные нарушения штукатурного слоя цоколя и стен.	Ширина трещин до 1,5 мм.	0-20	Затирка трещин

Результаты и их анализ

Нами был рассчитан ожидаемый экономический эффект в первый год от внедрения мобильных рабочих мест, с учетом окупаемости мобильных устройств составивший 309 230,00 руб. За расчетную модель был взят планшет Samsung.

Таким образом, внедрение мобильных устройств-

- повысит качество технической эксплуатации объекта;
- высвободить часть времени проведения осмотра;
- позволит более качественно формировать программу текущего содержания и ремонта объекта, повысить межремонтный срок и увеличить жизнедеятельность его элементов и здания в целом.

А создание базы данных об объекте в виде электронных паспортов позволит:

- визуализировать полученную информацию;
- комплексно оценить физический и моральный износ здания;
- мгновенно вносить корректировки в техническую документацию при ремонте с просмотром результатов на экране мобильного устройства;
- удобно и точно производить расчеты расходных материалов при ремонтах;
- информацию о здании хранить на дисках, переносить на съёмных носителях (флешках), пересылать в базу данных через интернет;
- распечатывать увеличенную или уменьшенную часть здания или инженерной системы;
- рационально использовать материальные ресурсы.

Список литературы

1. Федеральный закон «Градостроительный кодекс» от 29.12.2004 №190-ФЗ.
2. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 №384-ФЗ.
3. ГОСТ 31937-2011 Правила обследования и мониторинга технического состояния.
4. МДС 13.-14.2000 Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений.
5. СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения» от 25.02.2017.
6. Стандарт ОАО «РЖД» «СТО РЖД 09.012-2016» Система управления эксплуатацией административно-бытовых и производственных зданий ОАО «РЖД».
7. Стандарт ОАО «РЖД» «СТО РЖД 1.09.002-2006» Текущее содержание, комплексное обследование и капитальный ремонт несущих конструкций производственных зданий ОАО "РЖД".
8. Единый корпоративный стандарт ОАО «РЖД» предоставления и обслуживания помещений от 01.07.2013 №1462р (ред. 01.11.2017 № 2245р).
9. Методика определения физического износа зданий, эксплуатируемых ОАО «РЖД» от 07.06.2018 № 1198р.
10. Инструкция о порядке подготовки к зиме жилых и служебно-

технических зданий, объектов социальной сферы, водоснабжения, водоотведения и котельного хозяйства ОАО «РЖД» (распоряжение ОАО «РЖД» от 07.09.2017 №1819/р).

11. «Профессиональный стандарт инспектора по контролю за техническим содержанием зданий железнодорожного транспорта», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 16.03.2018 г. №1

© О.Ю. Борсук, 2020