

# UMNO DIG ITAL



Описание функциональных характеристик  
и информация, необходимая для  
установки и эксплуатации программного  
обеспечения «Умное депо»

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ .....	2
2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ .....	3
2.1. Виды деятельности .....	3
2.2. Программные и аппаратные требования к системе .....	3
3. СОСТАВ СИСТЕМЫ.....	5
3.1. Реализованные на данный момент базовые функции.....	5
3.2. Полный функционал системы после окончания разработки.....	6
4. ФУНКЦИОНАЛ СИСТЕМЫ .....	8
5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ .....	9
5.1. Подготовка к работе .....	9
5.2. Использование системы по назначению .....	9
5.3. Завершение работы системы.....	10
5.4. Аварийные ситуации.....	10

# UMNO . DIGITAL

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Система контроля технологических процессов на вагоноремонтном предприятии «Умное депо» отслеживает все процессы ремонта вагонов в реальном времени.

«Умное депо» построена на основе технологии радиочастотной идентификации (RFID), которая использует промышленные RFID-метки и считыватели для идентификации объектов производства. Мобильное приложение системы устанавливается на считывающие устройства клиента. Конфигурирование основных настроек системы со стороны клиента осуществляется через Web-интерфейс консоли администрирования. Система интегрируется с учетной системой предприятия.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

### 2.1. ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Система «Умное депо» предназначена для автоматизации и мониторинга процессов хранения и ремонта деталей вагона на вагоноремонтном предприятии.

В основу системы положена технология радиочастотной идентификации (RFID), которая использует промышленные RFID-метки и мобильные терминалы сбора данных (ТСД) для их идентификации.

На каждую поступающую на вагоноремонтное предприятие деталь, подлежащую учету, крепится метка. В процессе приемки при помощи ТСД идентификатор метки передается в систему и сопоставляется с заводским номером детали. Вся собираемая информация хранится на сервере. Настройка интеграции с эксплуатируемой на предприятии учетной системой (1С и др.) позволяет использовать получаемые данные в режиме реального времени.

На каждом этапе технологического маршрута персонал регистрирует изменение статуса детали в мобильном приложении.

При завершении технологического маршрута или отгрузки детали связь идентификатора метки заводским с номером детали прекращается. Многоцветная метка открепляется и используется на следующей детали.

Кроме того, RFID-система фиксирует перемещение детали по территории предприятия благодаря стационарным считывателям, установленным в производственных помещениях и на технологических постах. При отсутствии возможности поставить стационарные считыватели (например, на открытых площадках хранения) используются дроны, оснащенные модулем сканирования RFID-меток, либо ручные мобильные RFID-считыватели.

Вся информация, собранная в процессе, передается на сервер и хранится в базе данных. Настройка интеграции с эксплуатируемой на предприятии учетной системой позволяет использовать получаемые данные в режиме реального времени. Доступ к хранимой системой информации может быть организован для любой внешней системы как на уровне БД, так и при помощи API-библиотеки.

### 2.2. ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

Разработка ведется в изолированном сегменте офисной сети с 15 АРМ разработчиков и двумя выделенными серверами, в которых развернуты средства контейнеризации.

# UMNO . DIGITAL

Языки программирования, применявшиеся при разработке ПО:

- C# 8.0
- VueJS
- Kotlin

Среда разработки ПО:

- Изолированная подсеть на основе ОС Ubuntu 20.04, в составе сервера, 15 АРМ разработчиков.

Для корректной работы с платформой необходима следующая конфигурация автоматизированного рабочего места пользователя:

- Минимальные требования к системе - 4ядра, из расчета 25 пользователей на 1 ядро для расширения
- 4 Gb RAM доступной памяти на 1 ядро системы
- 100Gb SSD

Поддерживаемые ОС:

- Debian 8 или выше
- Ubuntu 18.04 или выше

Поддерживаемые веб-браузеры:

- Mozilla Firefox
- Google Chrome

Необходимое ПО сторонних производителей:

- ПО nginx 1.18 и выше
- Модульная платформа net core 5 или выше
- ПО Node.js 16 или выше
- PostgreSQL 13
- Kaspersky Security for Linux server высшей доступной версии
- Open-source ПО Rsyslog
- Open-source ПО ELK
- GIT (с системой автоматической установки и обновления кода через GitLab)

## 3. СОСТАВ СИСТЕМЫ

### 3.1. РЕАЛИЗОВАННАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

1. Приемка деталей – учет поступивших деталей на предприятие, производится в начале работ с деталью. В процессе все полученные данные поступают в базу данных.
2. Расход (отгрузка) деталей – учет отгружаемых деталей, финальный этап работ, когда деталь покидает производство.
3. Поиск деталей по метке или номеру – поиск детали в базе двумя видами: с помощью сканера DataMatrix или с помощью RFID-сканера.
4. Инвентаризация деталей - пересчет всех остатков деталей, содержащихся на балансе вагоноремонтного предприятия, с последующей сверкой данных с бухгалтерским учетом. В результате инвентаризации данные учетной системы предприятия (1С и др.) приводятся в соответствие с фактической ситуацией в зонах хранения.
5. Фиксация работ на производственных процессах:
  - Обточка колесных пар – процесс снятия слоя металла с поверхности катания колеса, за счет чего восстанавливается ресурс колесной пары. Благодаря регулярной обточке увеличивается срок эксплуатации колёсной пары, снижение времени обточки уменьшает время простоя вагона.
  - Дефектоскопия деталей (Магнитопорошковый контроль). Проводится для выявления основных дефектов оси колесной пары. Принцип такой дефектоскопии заключается в том, что частицы магнитного порошка задерживаются на краях трещин.
  - Дефектоскопия деталей (Вихретоковый контроль). Проводится для контроля деталей механической части и элементов рам тележек локомотивов, литых колесных центров и деталей автосцепного устройства, а также роликов и латунных сепараторов подшипников. Этот метод применяют для обнаружения поверхностных трещин и оценки их глубины трещин.
  - Дефектоскопия деталей (Ультразвуковой контроль) применяется для обнаружения несплошностей (трещин, пор, раковин, расслоений и т. п.) детали. Метод основан на способности ультразвуковых волн, излучаемых в контролируемое изделие, отражаться от дефектов с последующей регистрацией эхо-сигналов индикаторами дефектоскопов.

- Вибродиагностика (буксовых узлов). Проводится для определения исправности подшипников буксовых узлов колесной пары. По результатам может быть принято решение о демонтаже буксы и ее ремонте.
  - Демонтаж буксы (буксового узла). Процесс снятия буксы с шейки оси колесной пары. В системе фиксируется общий итог выполнения последовательности операции.
  - Монтаж буксы (буксового узла). Процесс установки буксового узла на шейку оси колесной пары. В системе фиксируется общий итог выполнения последовательности операции.
  - Ревизия буксы. Процесс диагностического осмотра буксового узла. В системе фиксируются результаты диагностики.
  - Запрессовка колесных пар – процесс формирования колесной пары гидравлическим прессом.
  - Распрессовка колесных пар – процесс расформирования колесной пары гидравлическим прессом.
6. Административная панель:
- Настройка пользователей – просмотр списка пользователей, управление ролями.
  - Формирование отчетов – позволяет сформировать сводные отчеты по шаблону документов, а также выгрузить их в формате таблицы.
  - Ведение справочников – создание новых и редактирование старых справочников.

## 3.2. ПОЛНАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАЗРАБОТКИ

1. Приемка деталей.
2. Расход (отгрузка) деталей.
3. Поиск деталей по метке или номеру.
4. Инвентаризация деталей
5. Производственные процессы:
  - Обточка колесных пар.

# UMNO . DIGITAL

- Дефектоскопия деталей:
- Магнитопорошковый контроль.
- Вихретоковый контроль.
- Ультразвуковой контроль.
- Вибродиагностика деталей.
- Монтаж буксы.
- Ревизия буксы.
- Запрессовка колесных пар.
- Распрессовка колесных пар.

## 6. Административная панель:

- Настройка пользователей – просмотр списка пользователей, управление ролями.
- Формирование отчетов – позволяет сформировать сводные отчет по шаблону документов, а также выгрузить их в формате таблицы.
- Ведение справочников – создание новых и редактирование старых справочников.
- Глобальная настройка системы – включение/выключение определенного функционала ПО «Умное депо».

## 7. Интеграция лазерного стенда – автоматизация осмотра колесных пар на входном контроле. Сбор показателей КП с Лазерного стенда.

## 4. ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ

Система реализована в клиент-серверной архитектуре и взаимодействует с конечным пользователем (с помощью frontend) через мобильное Android-приложение. Серверная (backend) часть и базы данных работают под управлением СУБД PostgreSQL или PostgreSQL Pro. В качестве сервера приложений используется веб-сервер nginx 1.18.

Серверная часть системы установлена на операционной системе семейства Linux. Клиентская часть – мобильное Android-приложение и может быть установлено на мобильных устройствах с ОС Android старше 8 версии (для полноценной работы устройство должно иметь модуль считывания данных RFID и DataMatrix).

Приложение "Умное депо" – это своего рода "сборник" бизнес-процессов для конкретного вагоноремонтного предприятия, на котором используется система. В состав приложения входят основные логистические, производственные и иные бизнес-процессы предприятия. Приложение интегрируется с учетной системой предприятия, различного рода измерительным оборудованием, а также специализированными аппаратными средствами (стационарными считывателями, планшетами, промышленными дронами и т.д.).

Заказчик не должен вмешиваться в процесс установки, серверные настройки или сопровождение, так как эти операции требуют специальных технических знаний о функционировании системы.

«Умное депо» может поставляться в виде SaaS («ПО как сервис», т.е. установка серверной части у Заказчика не требуется), так и в виде On-Premise (серверный экземпляр ПО устанавливается в инфраструктуру заказчика).

## 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ

### 5.1. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Для начала работы в системе пользователь должен запустить мобильное приложение, установленное на мобильном устройстве и авторизоваться в системе.

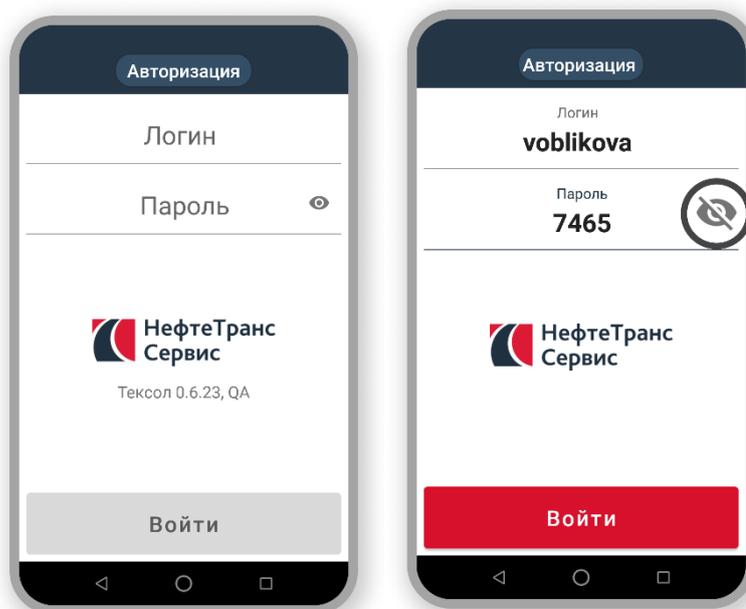


Рисунок 1 – Авторизация в системе

Для работы в консоли администрирования в совместимом с системой веб-браузер пользователь вводит в адресной строке адрес Конфигуратора системы. Затем авторизуется.

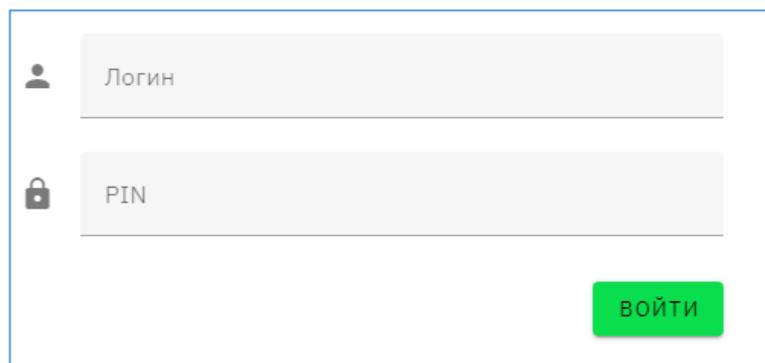


Рисунок 2 – Авторизация в консоли администрирования

### 5.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

В общем случае работа с системой выглядит следующим образом.

Пользователь запускает на ТСД мобильное приложение «Умное депо». Выполняет вход в приложение с использованием логина и пароля. После успешной авторизации выбирает в приложении нужный технологический процесс. Выполняет поиск детали, сканируя метку на детали или иным предусмотренным в приложении способом. Производит действия внутри процесса. Завершает процесс и получает информационную сводку в итоге. После чего переходит к следующей детали, процессу или закрывает рабочую сессию в приложении.

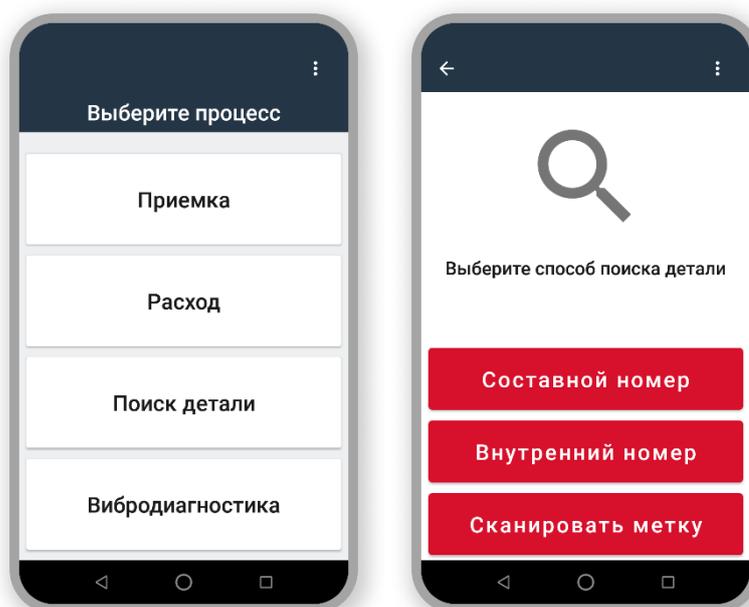


Рисунок 2 – Внешний вид рабочих экранов мобильного приложения Умное депо

Подробное описание работы с мобильным приложением содержится в руководстве пользователя.

## 5.3. ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Для завершения работы пользователь должен выйти из мобильного приложения на своем мобильном терминале сбора данных (**разлогиниться**).

## 5.4. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Информацию об аварийных ситуациях Исполнитель узнает через:

- Жалобы Клиента
- Средства удаленного мониторинга (Sentry, пр.)

# UMNO . DIGITAL

При ошибках в работе аппаратных средств или смежных систем, восстановление функций ПО возлагается на персонал Клиента.