

УДК 004.4

АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ СКЛАДА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Домбровский Я.А.

старший преподаватель

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,
Калуга, Россия*

Комаров К.А.

магистрант

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,
Калуга, Россия*

Аннотация.

В статье рассматривается проблема автоматизации складских процессов на предприятии, специализирующемся на хранении и учете электротехнического оборудования. Авторами анализируются особенности построения и функционирования склада, включая основные процедуры приемки, размещения и отгрузки товаров, детально изучает информационные потоки и структуру данных, участвующих в операциях. Автоматизация предполагает внедрение специализированных программных продуктов и технических средств (база данных MySQL, фреймворки Django, Laravel, ASP.NET, а также библиотеки Python, обеспечивающих эффективный анализ и преобразование данных). Для достижения поставленных целей предлагаются различные подходы к автоматизации бизнес-процессов склада, основанные на проверенных отраслевых практиках. В конце статьи авторы делают выводы по проделанной работе.

Ключевые слова: автоматизация, складские процессы, электротехническое оборудование, информационные потоки, программные продукты, технические средства, бизнес-процессы

***SUBJECT AREA ANALYSIS IN AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES
FOR ELECTRICAL EQUIPMENT WAREHOUSE***

Dombrovsky Y.A.

Senior Lecturer

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Komarov K.A.

Master's student

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Annotation.

The article addresses the problem of automating warehouse processes at an enterprise specializing in storage and accounting of electrical equipment. The authors analyze the peculiarities of constructing and operating a warehouse, including basic procedures for receiving, placing, and shipping goods, as well as thoroughly studying information flows and data structures involved in operations. Automation involves implementing specialized software products and technical tools (MySQL database, Django, Laravel, ASP.NET frameworks, and Python libraries that provide efficient analysis and transformation of data). To achieve set goals, various approaches to automating warehouse business processes based on proven industry practices are proposed. At the end of the article, the authors draw conclusions regarding their work.

Keywords: automation, warehouse processes, electrical equipment, information flows, software products, technical means, business processes.

Современные реалии требуют высокой эффективности и оперативности в управлении складскими запасами, что обуславливает необходимость внедрения современных информационных технологий на предприятиях. В частности, склады, занимающиеся электротехническим инструментом, сталкиваются с увеличением объемов товаров, разнообразием ассортимента и растущими требованиями к точности учета. Это создает настоятельную потребность в современных информационных системах, которые способны эффективно автоматизировать и оптимизировать процессы учета, хранения и отгрузки электротехнического инструмента, что в итоге способствует повышению производительности, снижению затрат и минимизации ошибок [3,4,5].

Проблема эффективного управления операциями на складе электротехнического инструмента становится особенно актуальной на фоне быстро развивающихся технологий и растущих объемов производства. Ручные методы учета и управления зачастую приводят к ошибкам, задержкам и излишним временным потерям. В этой связи возникает необходимость разработки информационной системы, специально предназначенной для автоматизации процессов на складе электротехнического инструмента.

Рассмотрим работу склада и складские операции более подробно (рисунок 1-3).

- *Приемка ТМЦ* – сотрудники склада (кладовщики) осуществляют выгрузку паллет с товарами на склад. Проводят сортировку товаров по типам, классам и производителям, размещает товары на места хранения.

- *Формирование Складских заданий* – операторы склада формируют складские задания, поступающие от отдела распределения по датам отгрузки, клиентам, способам отгрузки, объему ТМЦ в заданиях.

- *Сборка СКЗ* – кладовщики производят отбор ТМЦ, согласно перечню в СКЗ с мест хранения, формируют паллет. По окончании сборки, на паллет вешается складская бирка (транспортно-отгрузочный лист-ТОЛ) с указанием информации: номер СКЗ, дата отгрузки, пункт назначения, Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

получатель, количество паллет).

– *Упаковка СКЗ* – кладовщики проверяют отобранный товар повторно по ТСД, упаковывают его в транспортные короба. Обклеивают их транзитными этикетками.

– *Отгрузка* – все складские задания отгружаются по документу отгрузочный лист, на основании даты отгрузки, получателя, направления и способа отправки [8].

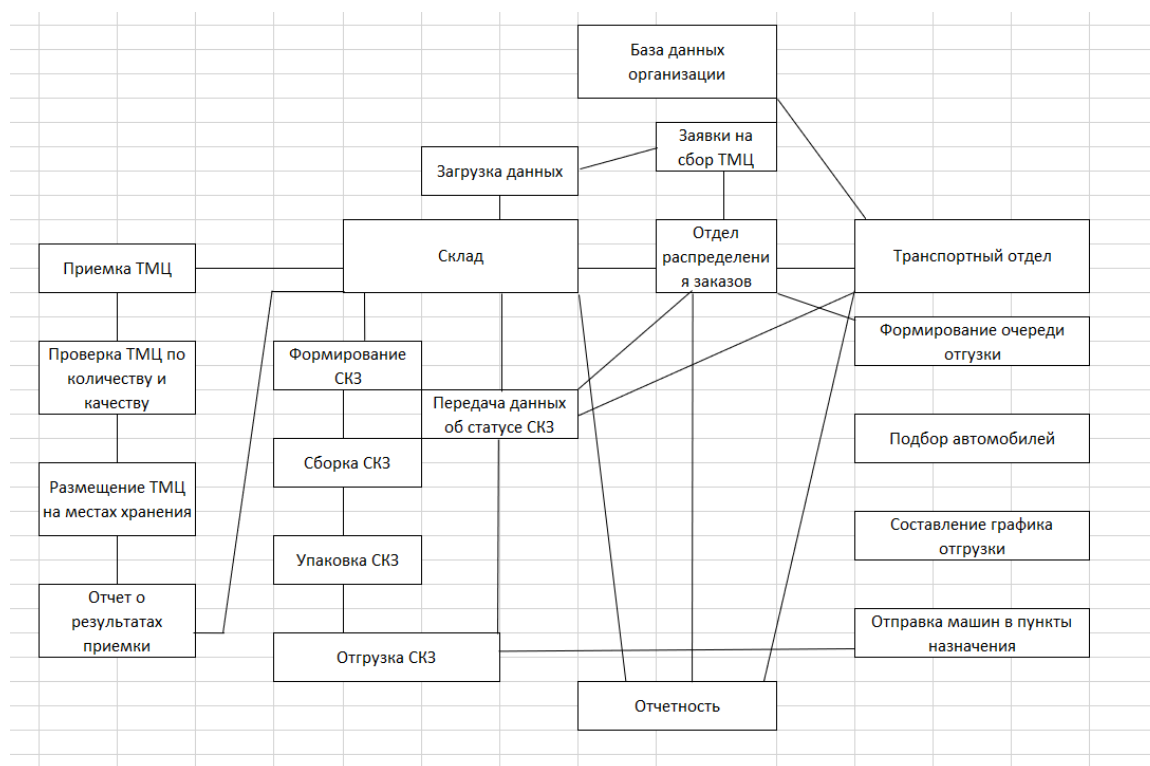


Рис. 1 – Дерево бизнес-процессов (составлено авторами)



Рис. 2 – Дерево узлов по теме (составлено авторами)

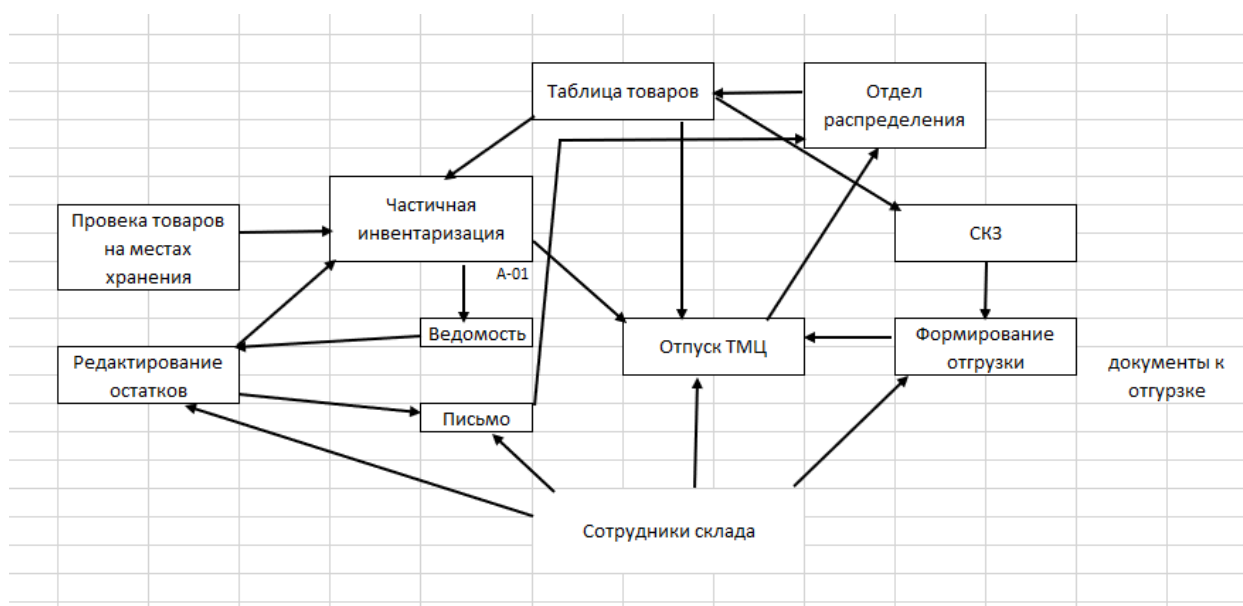


Рис. 3 – Сеть бизнес-процессов (составлено авторами)

Для автоматизации складского учёта, в первую очередь, необходимо рассмотреть основные бизнес-процессы, которые протекают в условиях склада. В общем случае работа склада состоит из приемки товара, который на него поступает, его хранения и отгрузки. Рассмотреть работу оператора склада можно с помощью диаграммы в нотации DFD, представлена на рисунке 4.



Рис. 4 – Диаграмма потоков данных (составлено авторами)

На ней показано, что в процессе отправки товара работник склада сначала определяет местонахождение нужного объекта, ориентируясь на данные из базы данных (БД). Затем, во избежание ошибок, он корректирует количество товара в БД. После этого он комплектует товар вместе с сопроводительной документацией и передает его курьерской службе.

Для создания и внедрения информационной системы (ИС) на складском комплексе предприятия требуются специализированные инструменты, как программные, так и технические, облегчающие процесс разработки.

Обеспечение хранения данных является ключевым моментом в управлении складским хозяйством. В связи с этим, необходимо наличие базы данных, предназначенной для систематизации сведений о товарно-материальных ценностях и других связанных с ними объектах.

В качестве системы управления базами данных (СУБД) предпочтение было отдано MySQL, ввиду её бесплатного распространения. Данная СУБД предоставляет возможность выбора различных механизмов хранения, что позволяет адаптировать функциональность инструмента и осуществлять обработку данных, хранящихся в таблицах различных типов. Гибкость MySQL обеспечивается за счет поддержки широкого спектра типов таблиц: пользователи могут использовать как таблицы MyISAM с поддержкой полнотекстового поиска, так и таблицы InnoDB с поддержкой транзакций на уровне отдельных

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

записей [2].

Единственным ограничением является её размещение на локальном сервере, но в будущем, при масштабировании проекта, её можно будет перенести на коммерческий хостинг, что всё равно будет экономически выгоднее, чем приобретение проприетарных аналогов, что является важным преимуществом.

Рекомендуется отдать предпочтение СУБД с открытым исходным кодом, например, MySQL или PostgreSQL. Программное обеспечение – это совокупность компьютерных программ и связанных с ними данных, которая содержит инструкции по указанию компьютеру, что и как делать. Хорошее ПО один из важного аспекта управления складом. Для разработки программного обеспечения, необходимого для управления складом, можно использовать фреймворк обработки данных и создания веб-приложений, например: Django, Laravel, ASP.NET, AppMaster [6,7].

Преобразование данных – это поэтапный процесс организации и реструктуризации данных в полезные сведения. Это ключевой аспект в управлении складским хозяйством. Важно обеспечить инструменты для работы с данными, включая подсчет товарных единиц и вычисление их стоимости. Для этого можно применять программные библиотеки, например, Pandas.

Поддержание контакта с коллегами и клиентами требует использования различных каналов коммуникации. Управление связью может осуществляться посредством электронной почты и мессенджеров. Для этой цели подойдут такие платформы, как Яндекс Почта, Google Почта, Telegram и WhatsApp.

Для разработки пользовательского интерфейса можно задействовать JavaScript-фреймворки, такие как React и Angular.

Поскольку складская информация может быть конфиденциальной, необходимы механизмы защиты данных. Управление доступом к информации может быть реализовано через системы авторизации и аутентификации, например, OAuth, OpenID, Яндекс ID.

Многие складские операции, например, уведомления о поступлении

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

товаров, подлежат автоматизации. Для этого можно использовать инструменты автоматической обработки данных, такие как Apache Kafka и Apache Flink [1].

Указанные программно-технические средства могут быть применены при разработке информационной системы для складского комплекса.

Таким образом, современная логистика требует высокоэффективного управления складскими запасами, особенно в сегменте электротехнических инструментов, характеризующегося увеличением объемов продукции, расширением ассортимента и повышением требований к точности учета. Автоматизированные информационные системы становятся важнейшим инструментом повышения эффективности всех складских операций: приемки, хранения и выдачи товаров.

Основная цель настоящей работы заключалась в разработке информационной системы, способствующей эффективной автоматизации складского хозяйства предприятия, занимающегося хранением и учетом электротехнического оборудования. В ходе исследования были подробно рассмотрены специфические аспекты организации складской деятельности, проанализированы ключевые процессы (приемка, размещение, выдача), определены информационные потоки и структура данных, задействованных в операционных процедурах.

Ключевыми элементами предлагаемого решения стали использование базы данных MySQL, обеспечивающей гибкость и экономичность благодаря бесплатному распространению и возможности масштабирования, а также современных фреймворков разработки веб-приложений (Django, Laravel, ASP.NET). Выбор подходящих технологий позволил обеспечить надежность, безопасность и удобство эксплуатации создаваемой системы.

Результатом внедрения разработанной информационной системы станет значительное сокращение затрат рабочего времени, улучшение качества обслуживания клиентов, повышение конкурентоспособности компании путем

оперативного реагирования на рыночные условия и минимизации рисков, связанных с неэффективностью складского учета.

Библиографический список:

1. Гимельштейн, Е. А., Годван, Д. Ф., Иконников, Н. Е. Автоматизация складской логистики: процессы и перспективы / Е. А. Гимельштейн, Д. Ф. Годван, Н. Е. Иконников // Бизнес-образование в экономике знаний. — 2021. — № 6 (51). — С. 21–26.
2. Ильина, А. В., Кирина, Ю. В. Внедрение RFID-технологий в логистические процессы российских предприятий / А. В. Ильина, Ю. В. Кирина // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2020. — № 12. — С. 78–83.
3. Лялин, А. С. Автоматизация складских процессов с помощью WMS-систем / А. С. Лялин // Вестник науки. — 2024. — № 6 (75). — Т. 3. — С. 45–49.
4. Новоселова, В. М., Клековкин, В. С. Внедрение WMS-систем в складскую логистику: отечественный опыт / В. М. Новоселова, В. С. Клековкин // Вестник современных исследований. — 2024. — № 2. — С. 102–106.
5. Одарченко, А. Н., Соколова, Е. Б. Преимущества внедрения системы автоматизации склада на базе WMS / А. Н. Одарченко, Е. Б. Соколова // Journal of New Approaches in Science. — 2023. — № 3. — С. 87–93.
6. Орлова, П. Н. Классификация и пути оптимизации WMS-систем на складах / П. Н. Орлова // Труды ТГУ. — 2023. — № 5. — С. 72–76.
7. Попова, Т. А. Цифровые технологии: современный виток развития складской логистики / Т. А. Попова // Наука. Образование. Экономика. — 2025. — № 1. — С. 115–119.
8. Юсуфова, О. М., Шиболденков, В. А., Андреева, А. А. Анализ цифровых логистических технологий автоматизации складов (Industry 4.0) / О. М. Юсуфова, В. А. Шиболденков, А. А. Андреева // Российский журнал инновационной экономики. — 2020. — № 4. — С. 53–60.

Оригинальность 80%