

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ТОВАРНО-МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ НА СКЛАДЫ

Нурмухамедов Толаниддин Рамзиддинович,
д.т.н., доцент кафедры «Информационные системы
и технологии на транспорте»
ntolaniddin@mail.ru.

Гулямов Жавлон Нуруллаевич,
старший преподаватель кафедры «Информационные
системы и технологии на транспорте»
javlonbek1207@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.47689/978-9943-7818-0-1-v2-pp77-82>

Аннотация: Проанализирована деятельность склада вагонного депо и выявлены проблемы, связанные со своевременной поставкой, отпуском товарно-материальных ценностей цехам предприятия. Представлена обобщенная схема технологического процесса склада при автоматизации учетных операций, содержащая в себе материальные и информационные потоки, а также основные элементы, отображающие товаропоток. Полученные данные и разработанные модели использованы при создании автоматизированной системы управления складами вагонного депо способствующих увеличению пропускной способности склада, экономии пространства складских помещений и повышению качества при выполнении заказов работников цехов.

Ключевые слова: системы управления складами, складское хозяйство, склад, управление, товаропоток, оптимизация работы, модели системы, ER-диаграмма, UML-модель.

Annotation: The activity of the warehouse of the car depot was analyzed and problems associated with the timely delivery and release of inventory items to the workshops of the enterprise were identified. A generalized diagram of the technological process of a warehouse in the automation of accounting operations is presented, which contains material and information flows, as well as the main elements that display the flow of goods. The data obtained and the developed models were used to create an automated system for managing the warehouses of the car depot, which helps to increase the throughput of the warehouse, save space in warehouses and improve the quality when fulfilling orders from shop workers.

Keywords: warehouse management systems, warehouse management, warehouse, commodity flow, work optimization, system models, ER diagram, UML model.

Введение

Железнодорожный транспорт (ЖТ) Узбекистана обеспечивает экономические и культурные связи со странами ближнего и дальнего зарубежья [1], способствует укреплению экономики и нормальному процессу

общественного воспроизводства, повышает материальный и культурный уровень жизни населения, осуществляет перевозку грузов и пассажиров [2], как в местном направлении, так и межгосударственном сообщении [3, 4].

С начала 2022 года АО «Узбекистон темир йуллари» перевезено 4,39 миллиона пассажиров (на 12 процентов больше по сравнению с тем же периодом 2021 года); перевезено 35,9 миллиона тонн грузов, что на 1,9 процента больше, чем в первом полугодии 2021 года [5, 6].

Пассажирские перевозки имеют отличительные особенности: поезда прибывшие из рейса поступают в вагонное депо для выполнения ремонтно-экипировочных работ (РЭР) [7]. При выполнении ремонтных работ необходимы запасные части, комплектующие к подвижным единицам, а товарно-материальные ценности (ТМЦ) обеспечивают экипировку пассажирских вагонов [8]. Товарно-материальные ценности, запасные части, различные комплектующие вагонов поступают со складов вагонного депо и от их наличия и своевременного отпуска работникам цехов депо зависит равномерность, оптимальность выполнения РЭР [9].

Основная часть

Бесперебойную организацию пассажирских перевозок невозможно без своевременного обслуживания вагонов в экипировочных пунктах. Удовлетворение ТМЦ, комплектующими узлами, запасными частями при выполнении РЭР требует их учета, исследования наличия на складе вагонного депо. Относительно слабым участком является своевременный ремонт и экипировка пассажирских вагонов, так как иногда возникают перебои комплектующих деталей. Исходя из этого повышение эффективности работы склада и складских технологических процессов, предоставление своевременной информации руководству и ответственному персоналу через глобальную сеть Интернет достигается эффективность управления складом путем моделирования и автоматизации учетных операций о движении ТМЦ в депо и является актуальной задачей. Этому также способствует развитие компьютерной техники и информатизации, в частности, развитие складской логистики как области знаний и практической деятельности, которая позволяет разработать требуемую систему управления складами.

Анализ функционирования складов вагонного депо ВЧД-2, обслуживающих пассажирские вагоны, показала, что среди составляющих эффективной работы находятся транспортировка ТМЦ, последующее их хранение и правильное выполнение учетных операций. Эффективным при выполнении учетных операциях на складе является применение информационных технологий, позволяющих смоделировать работу приема, хранения, отпуска товарно-материальных ценностей.

Важным в процессе проектирования и создании системы управления складом является анализ и проектирование системы с точки зрения объектной методологии, т.е. основная идея состоит в рассмотрении предметной области и логического решения задачи с точки зрения объектов (понятий или сущностей). С целью определения обязанностей между классами и объектами, а также как должны взаимодействовать объекты, какие функции выполняют конкретные классы, нами разработаны ER-диаграмма и UML-модель системы [1-3].

В ходе разработки ER-модели вагонного депо выявлено, что проектируемая система должна выполнять следующие действия:

- хранить информацию о ТМЦ;
- хранить информацию о накладных и формах заказа;
- следить за наличием ТМЦ на складе;
- следить за отпуском ТМЦ;
- производить расчет остатков ТМЦ на складе;
- автоматически заказывать в случае необходимости ТМЦ.

При решении данных задач в ER-диаграмме в качестве сущностей и атрибутов являются следующие объекты:

- потребитель ТМЦ – работник цеха депо;
- отпуск ТМЦ;
- склад;
- поставщик ТМЦ;
- накладные.

Анализ ТМЦ поступающих в вагонное депо, их хранение позволяет сделать вывод, что в процессе хранения задействованы несколько складов, в которых товарные группы хранятся только на определенных складах. Объединение сущностей в диаграмму позволяет определить наличие атрибутов у каждого объекта. Важной особенностью, которую необходимо отметить на диаграмме, является описание следующих действий:

- атрибутами каждого потребителя ТМЦ является его фамилия, имя, отчество;
- каждая накладная имеет уникальный номер, дату выписки, список ТМЦ с количеством и ценами, а также общую сумму накладной;
- склады депо имеют свое наименование.

Диаграмма вариантов использования представляет собой последовательность действий (транзакций), выполняемых системой в ответ на событие, инициируемое некоторым внешним объектом (действующим лицом). Вариант использования описывает типичное взаимодействие между пользователем и системой. Диаграмма вариантов использования определяется в процессе обсуждения с пользователем тех функций, которые он хотел бы реализовать [4].

Диаграмма вариантов использования предусматривает действующие лица – роли, которые пользователи играют по отношению к системе. Диаграмма вариантов использования предусматривает следующие роли:

- поставщик;
- потребитель ТМЦ;
- кладовщик;
- директор.

Информация о технологических процессах вагонного склада послужила основой при построении объектно-ориентированных моделей. На рис.1 представлена обобщенная схема технологического процесса склада моделирующая поступление, хранение и учетные операции ТМЦ, центральным элементом которого является БД. Приведенная схема показывает поток товара, выделены материальные и информационные потоки, а также отражает ключевые объекты.

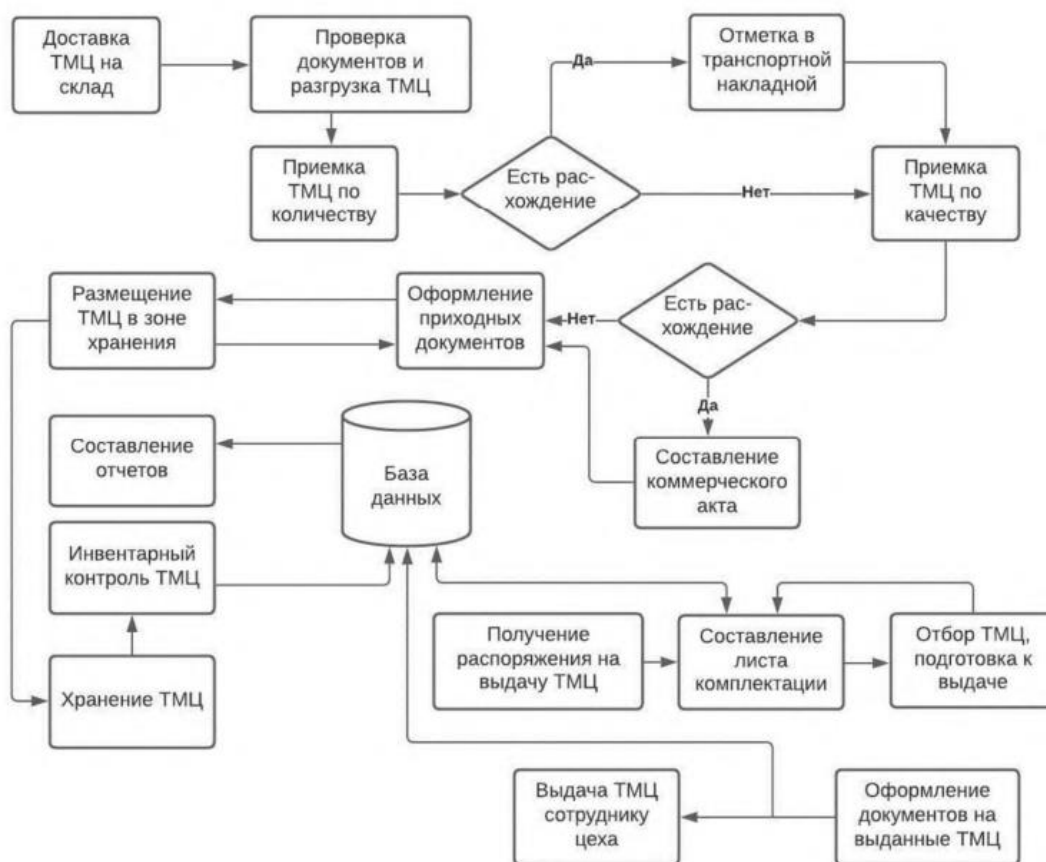


Рис.1. Моделирование поступающего на склад товарного потока и последующий их учет

Совершенствование процессов мониторинга комплектующих и запасных частей в производственном процессе вагонного депо, а именно выполнения РЭР с подвижными единицами осуществляется созданием базы данных (БД) о наличии запасных частей, ТМЦ.

Основными преимуществами автоматизации складского учета на основе БД являются:

- улучшение качества обслуживания цехов предприятия, предотвращаются перебои с поставками запчастей;
- уменьшается вероятность ошибок, минимизируется влияние человеческого фактора, снижается риск потери или повреждения материальных ценностей;
- логистическая служба работает без сбоев, повышается способность принимать управленческие решения при выполнении автоматизированных задач управления и логистики;
- оптимизируется складской учет за счет мониторинга количественного состояния ТМЦ размещенных на складе в режиме реального времени.

Создание программного обеспечения автоматизации складского учета на ВЧД-2 состоит из следующих этапов [3]:

- создание БД с применением современных высокоскоростных компьютеров;

- разработка программного обеспечения на основе развитых языков высокого уровня для обеспечения мониторинга складского учета.

При создании БД учетной записи комплектующих и запасных частей размещенных на хранилище нами предложена следующая методика:

- разработка ER-диаграммы базы данных для складского учета работы запасных частей и комплектующих;

- создание физической модели БД складского учета;

- создание соответствующих операций с БД запросов и выполнения действий по поиску необходимой информации;

- разработка функций и процедуры для работы с данными, размещенными в БД комплектующие и запасные частей ВЧД-2.

При разработке ER-диаграммы депо ВЧД-2 проведено исследование товаров складов (запасных частей и других комплектующих подвижного состава). Исходя из представленных модулей и таблиц БД для автоматизации учетных складских операций разработана ER-диаграмма БД.

Разработка и внедрение автоматизированной системы учета товарно-материальных ценностей склада вагонного депо позволит сэкономить как оборотные средства предприятия, так и повысить качество обслуживания работников, своевременно пополнять запасы, осуществлять мониторинг и инвентаризацию остатков.

Заключение. В результате выполненного исследования автоматизации учетных операций склада вагонного депо получены следующие результаты.

1. Вагонное депо пассажирской службы ВЧД-2 имеет несколько складов хранения ТМЦ. Учетные операции выполняются вручную, что накладывает ограничения на эффективность размещения товаров на складе, быстро определять их место расположение и прогнозировать количество необходимых комплектующих для ремонта подвижных единиц вагонного депо.

2. Разработана ER-диаграмма базы данных складского учета запасных частей и комплектующих вагонного депо ВЧД-2, проведено исследование инвентаря (ТМЦ, запасные части и других комплектующих подвижного состава).

3. Разрабатываемая автоматизированная система обеспечит эффективное управление запасами ТМЦ, учитывать их наличие на складах, рационально использовать складское оборудование; повысит производительность труда работников склада и эффективно использовать площади складских помещений; уменьшит затраты на хранение и отпуск товаров работникам цехов вагонного депо.

4. Схема использования информационной системы, ее сценарии работы, а также классы и их взаимосвязи служат технической задачей в процессе разработки программного обеспечения учета ТМЦ, комплектующих, запасных частей и другого оборудования вагонного депо.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ:

1. Нурмухамедов Т.Р., Гулямов Ж.Н. Разработка базы данных учета складского инвентаря вагонного депо. // Сборник научных статей по итогам одиннадцатой международной научной конференции: «Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство», часть 2. – Казань, 2019. – С. 212–215.
2. Нурмухамедов Т.Р., Гулямов Ж.Н. Автоматизация учета товарных ценностей на складе вагонного депо. *Intellectual Technologies on Transport*. 2021. No 4. DOI: 10.24412/2413-2527-2021-428-39-45.
3. Чухланцев Е.С., Максимова В.В. К вопросу о выборе системы управления складом сети ресторанов // Актуальные вопросы менеджмента современной организации. – 2015. – С. 157–160.
4. Xalmedova L, Aliev R. Using new site templates based on ms sharepoint // Актуальные вопросы развития инновационно-информационных технологий на транспорте. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 17–20.
5. Tokhirov E.T., Aliev R.M., Aliev M.M. Modern Means and Methods for Monitoring the Condition of Track Sections // Наука, Общество, Технологии: проблемы и перспективы взаимодействия в современном мире. – 2022. – С. 186–203.
6. Алиев Р.М. и др. Методы Расчёта Коэффициентов Рельсового Четырёхполюсника Бесстыковых Рельсовых Цепей // Фундаментальная и Прикладная наука: состояние и тенденции развития. – 2022. – С. 60–75.
7. Gulyamova M., Aliev R. Mysqlni Ishlab Chiqish va Boshqarish Vositalari // Актуальные вопросы развития инновационно-информационных технологий на транспорте. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 196–198.
8. R.M. Aliev, E.T. Tokhirov, M.M. Aliev Mode Choice Model of Movement in Different Modes Наука, Общество, Образование в современных условиях: монография / Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – С. 160.
9. Aliev R.M., Aliev Marat Mukhamedovich, Tokhirov E.T. Improvement Sensors of System Crossing Signalization and Reduction Delays at Level Crossings // Монография / Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2022, – С. 110.