

# JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 3, 2024 vol. 1  
ISSN: 2181-2438



SLIB.UZ  
Scientific library of Uzbekistan

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT  
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state  
transport university



**JOURNAL OF TRANSPORT**

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

**ISSN 2181-2438**

**VOLUME 1, ISSUE 3**

**SEPTEMBER, 2024**



[jot.tstu.uz](http://jot.tstu.uz)

# TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

## JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 1, ISSUE 3 SEPTEMBER, 2024

### EDITOR-IN-CHIEF

**SAID S. SHAUMAROV**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

### Deputy Chief Editor

**Miraziz M. Talipov**

*Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

---

Founder of the scientific and technical journal “Journal of Transport” – Tashkent State Transport University, 100167, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Temiryo‘lchilar str., 1, office: 465, e-mail: [publication@tstu.uz](mailto:publication@tstu.uz).

The “Journal of Transport” publishes the most significant results of scientific and applied research carried out in universities of transport profile, as well as other higher educational institutions, research institutes, and centers of the Republic of Uzbekistan and foreign countries.

The journal is published 4 times a year and contains publications in the following main areas:

- Business and Management;
  - Economics of Transport;
  - Organization of the Transportation Process and Transport Logistics;
  - Rolling Stock and Train Traction;
  - Infrastructure;
  - Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields:
- Technology and Organization of Construction, Management Problems;
- Water Supply, Sewerage, Construction Systems for Water Protection;
  - Technosphere Safety;
  - Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications, Electrical Engineering;
  - Materials Science and Technology of New Materials;
  - Technological Machines and Equipment;
  - Geodesy and Geoinformatics;
  - Car Service;
  - Information Technology and Information Security;
  - Air Traffic Control;
  - Aircraft Maintenance;
  - Traffic Organization;
  - Operation of Railways and Roads;

---

Tashkent State Transport University had the opportunity to publish the scientific-technical and scientific innovation publication “Journal of Transport” based on the Certificate No. 1150 of the Information and Mass Communications Agency under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. Articles in the journal are published in Uzbek, Russian and English languages.

<b>O. Matyaqubov</b> <i>Problems and Solutions for Organizing Public Transport in Dedicated Lanes on Urban Streets</i> .....	10
<b>O. Sattorqulov, S. Raimberdiev</b> <i>The role of commercial banks as investors in the activity of small business subjects</i> .....	14
<b>R. Abdullaeva, K. Turdibekov, A. Sotvoldiev</b> <i>Asymmetric modes in transport</i> .....	19
<b>S. Norkulov</b> <i>Prospects for metropolitan development</i> .....	22
<b>T. Muminov, D. Yuldoshev</b> <i>Estimating the capacity of traffic links by modeling passenger traffic</i> .....	26
<b>J. Narimanov</b> <i>Analysis of solar cells can be used in the design of solar-powered UAV</i> .....	30
<b>D. Urunov, S. Ruzimov</b> <i>The importance of calibration in modeling vehicle car-following behavior</i> .....	35
<b>B. Bazarov, A. Ernazarov</b> <i>Methodology for calculating atmospheric pollution by the motor transport complex in the Republic of Uzbekistan</i> .....	39
<b>T. Nurmukhamedov, J. Gulyamov, A. Azimov</b> <i>Automation of warehouse stock management</i> .....	45
<b>J. Choriev, E. Fayzullaev</b> <i>Evaluation of the impact of manual transmission vehicles on intersection capacity on urban arterial streets</i> .....	49
<b>S. Norkulov</b> <i>Analysis of economic indicators of Tashkent metropolitan</i> .....	56



## Automation of warehouse stock management

T. Nurmukhamedov<sup>1</sup><sup>a</sup>, J. Gulyamov<sup>1</sup><sup>b</sup>, A. Azimov<sup>1</sup><sup>c</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** The structure of the inventory management system of the wagon depot is proposed. The relationships and factors influencing the automation of warehouse inventory management are analyzed and defined. The dynamics of inventory turnover for past periods, necessary for repair and equipment work with passenger cars, and the performance of team work are studied.

**Keywords:** wagon, goods, depot, stock, structure, flow, repair, team, automation, management, object

## Автоматизация управления складскими запасами

Нурмухамедов Т.<sup>1</sup><sup>a</sup>, Гулямов Ж.<sup>1</sup><sup>b</sup>, Азимов А.<sup>1</sup><sup>c</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

**Аннотация:** Предложена структура системы управления запасами вагонного депо. Проанализирована и определены отношения, факторы влияющие на автоматизацию управления складскими запасами. Изучена динамика оборачиваемости товарных запасов за прошедшие периоды, необходимых при ремонтно-экипировочных работах с пассажирскими вагонами, и выполнения бригадной работы.

**Ключевые слова:** вагон, товар, депо, запас, структура, поток, ремонт, бригада, автоматизация, управление, объект

### 1. Введение


В последнее время Акционерное общество «Узбекистон темир йуллари» разрабатывает и внедряет в различные технологические процессы, связанные как с ремонтно-экипировочными работами (РЭР) транспортными единицами, так и обеспечения равномерности самих перевозок автоматизированных информационно-управляющих систем (АИС). Управление складами вагонного депо невозможно без наблюдения, анализа и, как следствие, совершенствования системы передачи информации о наличии товарно-материальных ценностей (ТМЦ) используемых РЭР, которую можно отнести к сложной экономической структуре, и обратной связи - состояния и наличия запасов, работы складов, и т.д., которая необходима для своевременного и оптимального их (запасов) пополнения. Использование информационных ресурсов, базы данных в различных технологических процессах, обеспечивающих бесперебойный перевозочный процесс, в том числе и создания оптимальных запасов, направленные на выравнивание ритма РЭР в пассажирской службе, являются весьма актуальными.

### 2. Основная часть

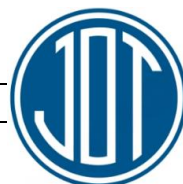
В связи с кардинально изменившейся системой экономических отношений в республике возникла необходимость эффективной организации управления запасами ТМЦ с целью обеспечения финансовой стабильности в целом железной дороги. Прежде всего, в различных возникающих ситуациях необходимо в полной мере использовать возможности передачи информации по каналам связи, использования современного компьютерного оборудования и информационных технологий, которые позволяют быстро просчитывать последствия любых управленческих действий. В современных условиях повышение эффективности управления ТМЦ на складе депо неразрывно связано с эффективным использованием компьютеров, сбором и обработкой данных, созданием базы данных, отражающей полное состояние складских запасов. Это достигается за счет использования соответствующих математических моделей и современных технологий программирования, а также разработки численно-аналитических алгоритмов.

Связующим звеном цепочки управления является информация, а ее полнота, надежность, последовательность и своевременность поступления на исполнительный орган способствуют качеству приема управленческих решений. Исходя из определения понятия "управление", можно выделить две подсистемы: управляемый (объект управления) и управляющий (орган управления). На рисунке 1 показана расширенная структура системы управления

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2507-3674>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1984-9111>

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4240-759X>



запасами склада вагонного депо.

Сокращения рисунка:

- P<sub>1</sub> - товарный поток;
- P<sub>2</sub> – информация поступающая из обратной связи о товарах, введенных в базу данных;
- P<sub>3</sub> - информация об полученных и учтенных складских товарах;

- P<sub>4</sub> - информационный поток из нижней системы управления в верхнюю;
- P<sub>2</sub> - информация о заказах из производственных цехов;
- U<sub>1</sub>, U<sub>2</sub>, U<sub>3</sub> - управляющие воздействия, передаваемые от верхнего органа управления к среднему и нижнему.

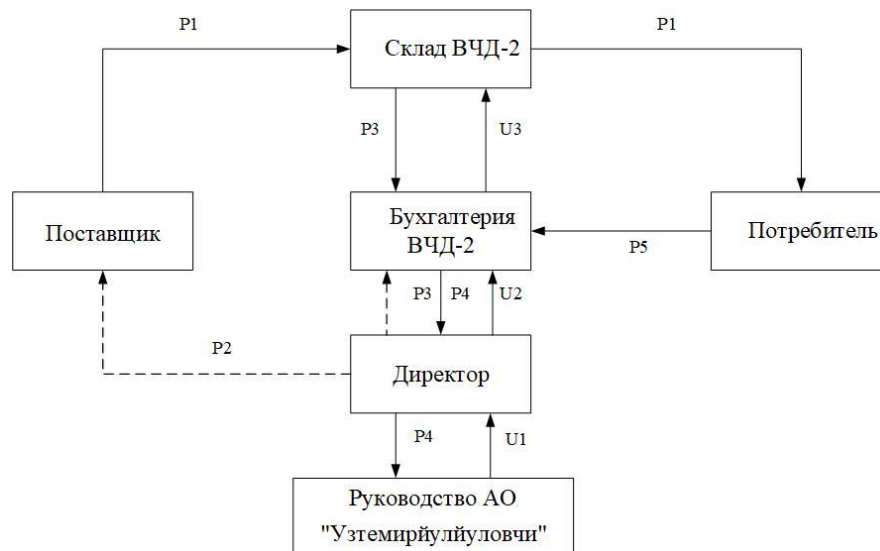


Рисунок 1. Расширенная структура системы управления запасами

При изучении и анализе существующей системы управления склада уделено внимание следующим аспектам:

- анализ основных задач, выполняемых системой;
- степень соответствия системы управления задачам эффективного выполнения перевозочных процессов железнодорожным транспортом;
- действия, направленные на совершенствование технологии и организации перевозочного процесса;
- мерам, направленным на совершенствование системы управления.

Рассмотрены аспекты процесса управления, связанные с характером организации формирования складских запасов:

- проанализирован процесс формирования запасов с целью определения наиболее важных характеристик и закономерностей объекта управления;
- выполнен анализ системы управления, в частности, методов и функций управления, процессов принятия решений, организации системы управления, в статике и динамике.

Автоматизированная система управления запасами - АСУЗ, в которой одновременно задействованы люди и технические средства, обеспечивающие управление запасами, должна основываться на следующей взаимосвязи:

$$АСУЗ \quad f(x_i); \quad i=2, 3, \dots$$

Здесь  $x_1$  - количественные и качественные показатели запасов;

$x_2$  - нормативно-информационные данные для расчета необходимого объема запасов;

$x_3$  - данные о техническом оснащении складов;

$x_4$  - информация о пассажирских вагонах;

$x_5$  - данные о выполнении РЭР с вагонами;

$x_6$  - информация о технических устройствах и их состоянии, задействованных в РЭР;

$x_7$  - статистические данные о вагонах за период времени  $m$ ;

$x_8$  - информация о частоте заказов на товары и материалы.

Задача АИС складскими запасами является определение оптимального их количества, которое должно соответствовать следующим требованиям:

- функционирование автоматизированной системы должно основываться на современных экономических критериях с учетом ограничения допустимого времени для реализации РЭР;

- принятию обоснованных решений по управлению ТМЦ;

- повышению эффективности оперативного управления ТМЦ при возникающих спросах на запасы;

- переходу на непрерывную систему оперативного управления запасами с учетом современных возможностей развития информационных технологий;

- снижению затрат железной дороги, связанные с обработкой и парковкой пассажирских вагонов в депо.

Выполненный анализ состояния управления складскими запасами, позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на значительные результаты, достигнутые в области создания систем управления запасами, модели, алгоритмы на данный момент не в полной мере отвечают современным требованиям. Относительно вагонного депо можно отметить, что в настоящее время учет ТМЦ на складе выполняется вручную, не разработаны современные методы считывания информации о поступающих товарах.

Выше отмеченное позволяет сделать вывод о



необходимости своевременного пополнения запасов на основе научно обоснованных методов управления ими (запасами), созданием моделей, алгоритмов и считывания данных о поступающих на склад ТМЦ и записи информации в базу данных с целью автоматизированного управления складскими запасами. Предоставление комплектующих и различных товаров при выполнении РЭР в вагонном депо ВЧД-2 обеспечивается тремя основными складами,

действующими на предприятии, с необходимым оборудованием для ремонта и выполнения работ сотрудниками цехов с пассажирскими вагонами и подготовки их к рейсам.

Ниже представлена диаграмма поступления ТМЦ на склад №1, который предоставляет товары для выполнения РЭР с вагонами за 2023 год (рисунок 2). Данный рисунок отражает также обороты запасов за этот период.

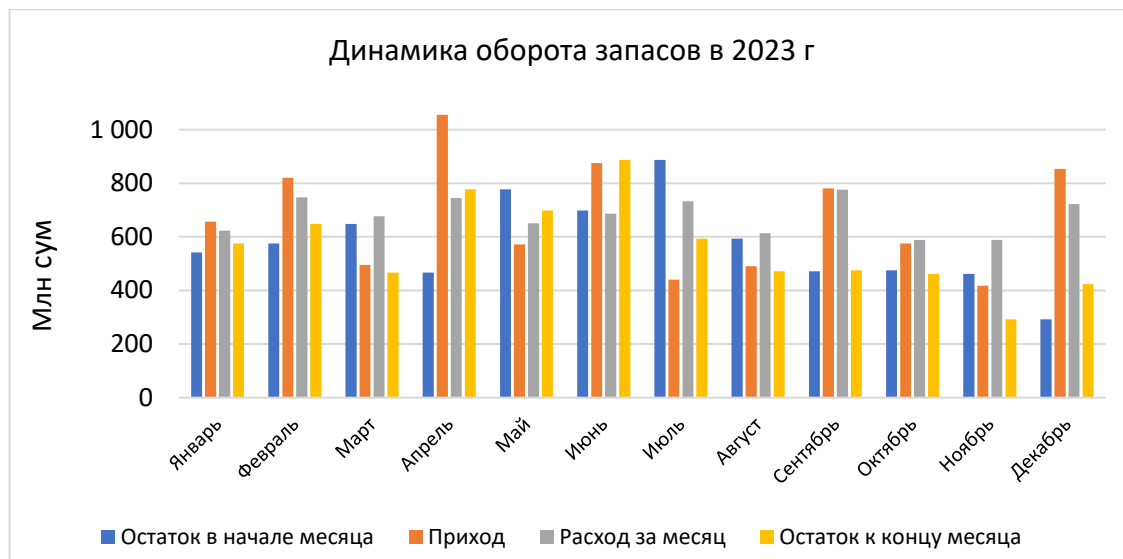


Рисунок 2. Динамика складского товарооборота в 2023 году

Анализ представленных диаграмм позволил сделать следующие выводы:

- потребность в запасах при выполнении РЭР с пассажирскими вагонами бригадами цехов вагонного депо ВЧД-2 является переменной;
- наблюдается изменчивость объемов запасов, количество складских запасов высокая, что в свою очередь влияет на увеличение времени их (запасов) хранения, выведения денежных средств из оборота;
- временной ряд показывает, что требования к сезонным запасам возрастают в основном в сентябре и

декабре.

Полученные результаты позволят заключить, что при разработке моделей управления запасами необходимо обратить внимание на следующее:

- для того, чтобы объем запасов был оптимальным, в каком количестве необходимо заказывать ТМЦ;
- на какой период года необходимо выполнять заказы. Ниже приведена диаграмма динамики спроса на запасы (рисунок 3).



Рисунок 3. Динамика потребности в запасах вагонного депо

Из диаграммы видно, что требования к запасам представленный по месяцам, в 2023 году возрос (в

сравнении с другими годами). Надо отметить, что объем складских запасов характеризуется выравниванием, т.е.



нормализованы.

### 3. Заключение

1. Анализ выполненного исследования управления складскими запасами показывает, что основными недостатками является определение оптимального количества и обеспечения возможности хранения на складах.

2. Автоматизация учетной работы склада вагонного депо предусматривает автоматизацию оформления документов - возможность определять ввод и вывод товаров, оборачиваемость, и все это дает возможность эффективно использовать складские площади, уменьшение работы с товарами сокращает время проведения операций, развитие системы учета. организация, формирующая рабочее место с использованием современных технических средств.

3. Существующие системы складского учета вагонного депо акционерного общества "Ўзтемирўйўловчи" не учитывают товарные запасы, а это в свою очередь не позволяет эффективно выполнять ремонтно-экипировочные работы и организовать работу бригад цехов. Определена необходимость создания АИС позволяющая оптимально управлять запасами, перейти на безбумажную технологию выполнения учетно-бухгалтерских операций.

4. Автоматизированная система управления складом обеспечит эффективное управление процессом выполнения РЭР бригадами, приведет к качественным изменениям в процессах планирования и управления, оптимизации и ускорению ремонтных работ с учетом интенсивности перевозочного процесса.

### Использованная литература / References

[1] Управление запасами в цепях поставок: учебное пособие / Бадюкин О.В., Лукин В.В., Малевич Ю.В., Степанова А.С., Шульженко Т.Г.; под общ. и научн. ред. В.С. Лукинского. – СПб.: СПбГИЭУ, 2019. – 372 с.

[2] T.R.Nurmuxamedov, J.N.Gulyamov, A.A. Azimov Using single factor regression modeling to predict reserve requirements// Artificial Intelligence, Blockchain, Computing and Security . - ISBN: 978-1-032-67841-2, 2024.

[3] T.R.Nurmuxamedov, J.N. Gulyamov, T.Sh. Tashmetov. Zaxirani boshqarish masalasi //Informatika va energetika muammolari O'zbekiston jurnali, 2023, №4. - B.3-10.

[4] T.R.Nurmuxamedov, M.M. Rasulmuxamedov, J.N. Gulyamov. Model of car depot warehouse //AIP Conference Proceedings. - 2868, 020003 (2023). <https://doi.org/10.1063/5.0165563management>.

[5] Т.Р.Нурмухамедов, Ж.Н.Гулямов. Учетные операции склада вагонного депо и автоматизация управления запасами// Научный журнал «Universum: технические науки». -No 5 (110),

[https://7universum.com/pdf/tech/5\(110\)%20\[15.05.2023\]/Nurmukhamedov.pdf](https://7universum.com/pdf/tech/5(110)%20[15.05.2023]/Nurmukhamedov.pdf).

[6] T. R. Nurmukhamedov, Zh. N. Gulyamov, and Sh. T. Shaxidaeva Modeling of a railway warehouse commodity and material values accounting (on the example of a train depot) AIP Conference Proceedings . -AIP Conference Proceedings 2389, 100026 (2021);, 2021г

[7] T. R. Nurmukhamedov, Zh. N. Gulyamov. Automated Warehouse Management Wagon Depot Turkish Journal of Computer and Mathematics Education. -12 (5), pp. 1237-1247. , 2021

[8] Тютютина А.А. Модели управления запасами: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017.

[9] Управление запасами в цепях поставок: Учеб. пособие; под общ. и научн. ред. В.С. Лукинского. - СПб.: СПбГИЭУ, 2018.

[10] Нурмухамедов Т.Р., Гулямов Ж.Н. Технологический процесс склада вагонного депо при автоматизации учетных операций. Sustainable development forum. Материалы международной конференции, 13-14 май 2022. -Ташкент: ТГТУ, 2022. - С.394-399.

[11] Волгин, В.В. Склад: логистика, управление, анализ. / В.В. Волгин. –11-е изд., перераб. и доп. – М.: «Дашков и К», 2020.

[12] Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок: учебник / А.Н.Стерлигова. — М.: ИНФРА-М, 2019.

### Информация о авторах/ Information about the authors

Nurmuxamedov Tolaniddin Ramziddinovich Tashkent davlat transport universiteti "Transportda axborot tizimlari va texnologiyalari" kafedrası t.f.d., professori.  
E-mail: ntolaniddin@mail.ru  
Tel.:+99890 927-27-92  
<https://orcid.org/0000-0002-2507-3674>

Gulyamov Javlon Nurullayevich Tashkent davlat transport universiteti "Transportda axborot tizimlari va texnologiyalari" kafedrası Ph.D., dotsent v.b.  
E-mail: javlonbek1207@gmail.com  
Tel.:+99893 546-14-27  
<https://orcid.org/0000-0003-1984-9111>

Azimov Abdulxay Abdulatifovich Tashkent davlat transport universiteti "Transportda axborot tizimlari va texnologiyalari" kafedrası assistenti.  
E-mail: azimovabdulhay1915@gmail.com.  
Tel.:+99890 941-17-18  
<https://orcid.org/0000-0003-4240-759X>

