МОДЕЛИРОВАНИЯ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕЙНЕРНОГО БЛОК-ТРЕЙНА

Эргашева Захро Валижоновна
ст. преподаватель,
Ташкентский государственный транспортный университет
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: zahro2@yandex.ru

SIMULATION OF CARGO TRANSPORTATION USING CONTAINER BLOCK-TRAIN TECHNOLOGY

Zakhro Ergasheva
Senior Lecture,
Tashkent State Transport University
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Научная статья посвещается исследованию работы контейнерного терминала станции Ташкент-Товарный при обороте контейнерного блок-трейна, рассмотрена организационно-технологическая модель оборота контейнера в виде сетевого графа а также рассчитана технологическая мощность терминала с помощью моделирования операций с контейнерами в виде пошагового алгоритма. Полученная методика позволит спрогнозировать продолжительность оборота грузопотока блок трейна и является своеобразной имитацией Узбекской железнодорожной сети с точки зрения запуска контейнерного блок трейна.

ABSTRACT

The article is devoted to the study of the operation of the container terminal of the Tashkent-Tovarny station during the turnover of the container block-train. An organizational and technological model of the container turnover in the form of a network graph is considered, and the technological capacity of the terminal is calculated by modeling operations with containers in the form of a step-by-step algorithm. The resulting methodology makes it possible to predict the duration of the turnover of a block-train and is a kind of imitation of the Uzbek railway network from the point of view of launching a container block-train.

Ключевые слова: грузовые перевозки, приём, сдача, погрузка, выгрузка, контейнер, терминал, блок-трейн, алгоритм.

Keywords: cargo transportation, admission, delivery, loading, unloading, container, terminal, block-train, algorithm.

Самыми распространёнными видами грузовых перевозок являются автомобильный и железнодорожный транспорт. Железные и автомобильные дороги служат фундаментом для специализации и концентрации производства. Развитие транспортной инфраструктуры приводит к увеличению торговли и повышению конкурентоспособности страны в целом. Отрицательными моментами увеличения транспортных средств являются отрицательные выбросы в атмосферу, ухудшение экологии, рост заболеваемости населения [1].

Инвестиционные вложения в транспортную инфраструктуру приводят к снижению доли транспортных расходов в цене товара, а, следовательно, и к его удешевлению, что приводит к росту конкурентоспособности предприятий, и повышении покупательной способности доходов населения. Кроме того рост грузоперевозок между регионами способствуют сокращению диспропорций между ними, то есть – территориальному выравниванию [2].

Построим имитационную модель контейнерного терминала на примере АО «Ўзбекистон темир йуллари». Это – государственное предприятие, управляющее всеми железными дорогами на территории Узбекистана.

Ташкентское отделение Железных дорог Узбекистана (Ўзбекистон темир йўллари) имеет терминалы, расположенные на станциях Чукурсай, Ташкент-товарная, Сергели, Ахангаран, Той-тепа, Джизак, Бухара, Улугбек, Кармана, Тинчлик, Янги – Заравшан, Термез, Карши, Дехканабад, Нукус, Ургенч, Коканд, Андижан, Темирйулобод, Маргалан и Раустан.

Через «Ўзбекистон темир йуллари» происходит регулярное пассажирское сообщение между крупнейшими узбекскими городами, объемы грузовых перевозок компании доходит до 90% от общего грузооборота в стране. Выберим станцию – Ташкент-Товарный, код ЕСР: 72240, широта: 41.296997, долгота: 69.307975 (рисунок 1).

Библиографическое описание: Эргашева З.В. МОДЕЛИРОВАНИЯ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕЙНЕРНОГО БЛОК-ТРЕЙНА // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 5(110). URL: *https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15420*

Рисунок 1. Станция Ташкент-Товарный

Целесообразно представить далее, какие именно операции исполняются на данной станции (рисунок 2)

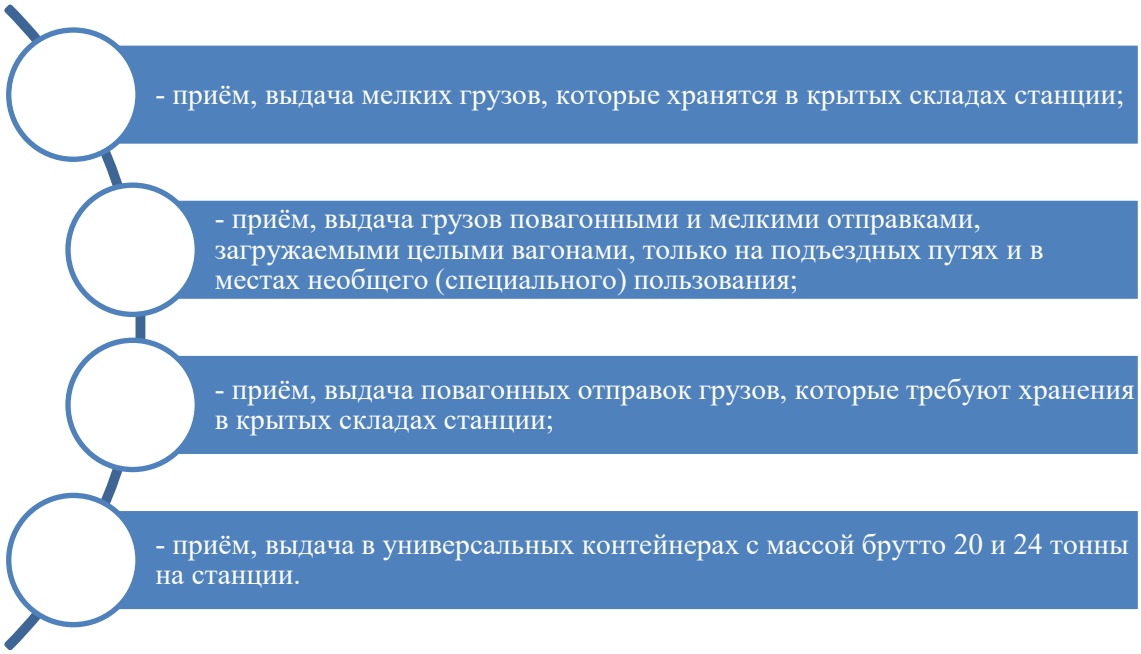

Рисунок 2. Операции, выполняющиеся на станции Ташкент-Товарная

Контейнерный терминал станции Ташкент-Товарный перерабатывает два вида потока – входящий и выходящий. Каждый из этих потоков характеризуется годовой, месячной и понедельной неравномерностью, колебаниями контейнеропотоков.

Терминал Ташкент-Товарный обслуживает два вида входящих потоков:

- контейнеры, которые подают под выгрузку;
- контейнеры, которые подают под погрузку.

На терминале производятся операции: погрузка контейнеров, выгрузка контейнеров, подача порожних контейнеров отправителям под погрузку, выдача груженых контейнеров получателям, возврат порожних контейнеров на терминал. Их рассчитывают на основе данных по объему входящих потоков и исходя из имеющейся мощности терминала «Ташкент-Товарный» [3,4].

На рисунке 3 представим фрагмент организационно-технологической модели оборота контейнера в виде сетевого графа.

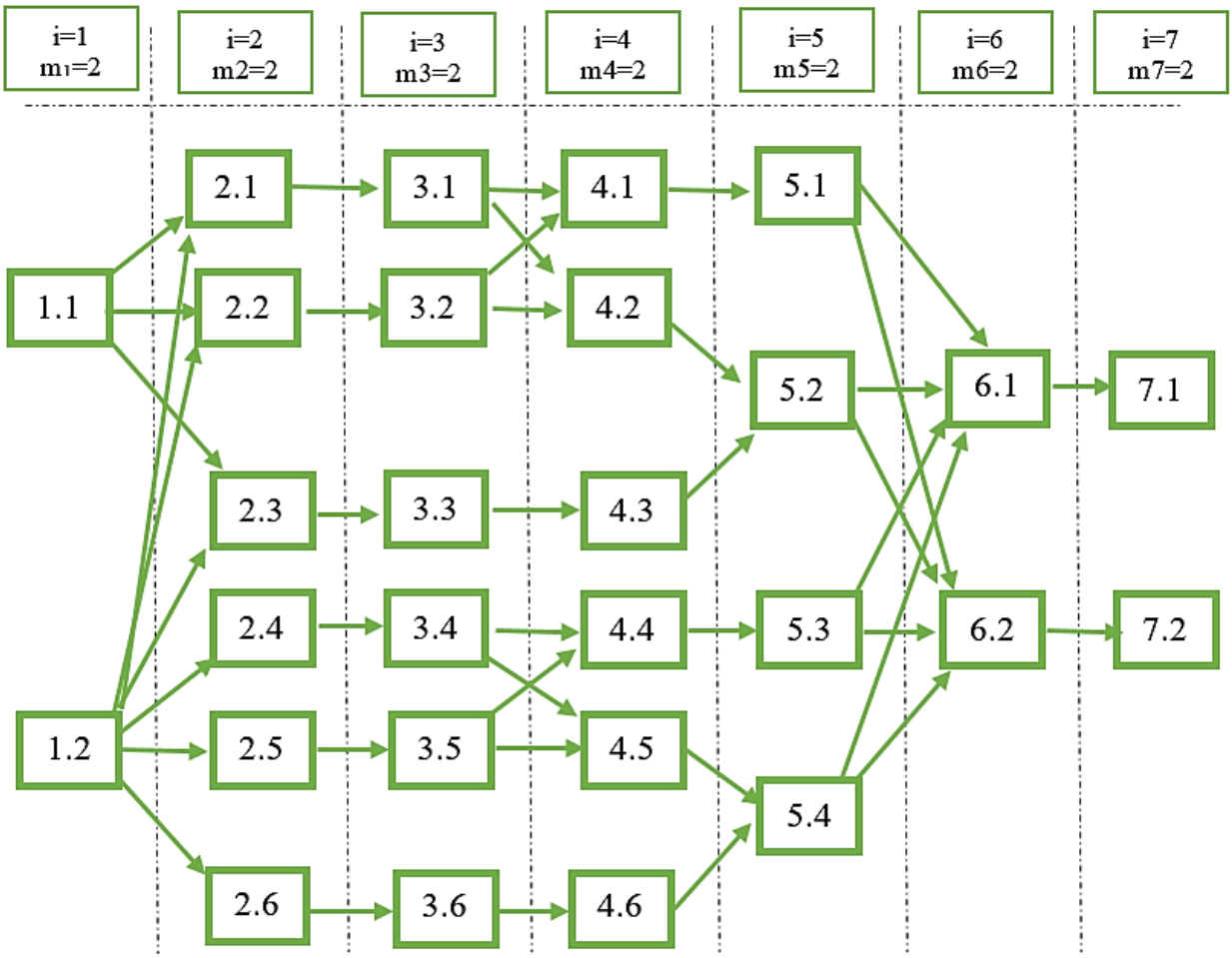

Рисунок 3. Фрагмент организационно-технологической модели оборота контейнера блок трейна

На рисунке 2: i – это номера этапов, m_i – количество альтернатив на каждом этапе. Распишем альтернативы на этапа:

1.1 – оформление заявки на подачу контейнера на терминале Ташкент-Товарный;

1.2 – оформление заявки на подачу контейнера на другом терминале;

2.1 – подача контейнера с терминала Ташкент-Товарный автотранспортом клиента;

2.2 – подача контейнера автотранспортом оператора;

2.3 – подача контейнером железнодорожным транспортом на подъездные пути;

2.4 – подача контейнера с терминала автотранспортом клиента;

2.5 – подача контейнера автотранспортом оператора станции;

2.6 – подача контейнера железнодорожным транспортом на подъездные пути клиента;

3.1, 3.2, 3.3 – поступление груженого контейнера от клиента на терминал Ташкент-Товарный;

3.4, 3.5, 3.6 – поступление груженного контейнера на терминал другого оператора;

4.1 – выгрузка контейнера на площадку терминала Ташкент-Товарный;

4.2 – перегруз контейнера на вагон для отправки на терминале Ташкент-Товарный;

4.3, 4.6 – фиктивная работа.

4.4 – на площадку терминала другой станции;

4.5 – на терминале другой станции;

5.1 – погрузка груженого контейнера на вагон на терминале Ташкент-Товарный;

5.2, 5.4 – фиктивная работа.

5.3 – на терминале другой станции;

6.1 – операции по формированию и подготовке к отправке сборного поезда;

6.2 – операции по формированию и подготовке блок-трейна;

7.1 – железнодорожная перевозка в составе сборного поезда;

7.2 – железнодорожная перевозка в составе блок трейна.

Моделирование операций с контейнерами на терминале представим, как пошаговый алгоритм, в котором на каждом последующем этапе будет распределяться производственная мощность терминала. Порядок распределения мощности определяется исходя из приоритетов выполнения операций: производственную мощность рассмотрим, как ресурс, который, в начале расходуют на осуществление операций наивысшего приоритета и так далее, по степени убывания важности операций [5].

Общий алгоритм расчёта представим на рисунке 4.

В данном алгоритме i – номер испытания, а N – количество испытаний.

Если в итоге выполняется равенство «i=N», то алгоритм составлен, то есть объём работ на терминале рассчитан [6]. В противном случае возвращаемся к этапу «Подача порожних контейнеров АО «Ўзбекистон темир йуллари» под загрузку и выполняем действия до тех пор пока не будет достигнуто равенство «i=N».

Исходные данные имитационной модели:

- суточные объемы контейнеров, которые предъявляются к выгрузке;
- заявки грузоотправителей на погрузку контейнеров собственности АО «Ўзбекистон темир йуллари» и частных контейнеров;
- суточная производительность терминала по приему и по выдаче контейнеров клиентам;
- суточная производительность терминала по погрузке и по выгрузке контейнеров в вагоны;
- общая ёмкость контейнерного терминала.

Все исходные параметры модели кроме ёмкости терминала заданы в качестве случайных величин. Математическим аппаратом их определения будет метод статистических испытаний [7].

Рисунок 4. Общий алгоритм расчета объемов работ с контейнерами на блок-трейне АО «Ўзбекистон темир йуллари»

Суточный объём груженных контейнеров, которые подаются под выгрузку $Q_i(j, k)$. Он зависит от суток (i), месяца (j) и года (k).

Связь между потоками и терминалами зададим как матрицы смежности вида $B=(b_{uv})$, где элементы матрицы смежности b_{uv} принимают значения 0 или 1. В случае, если $b_{uv} = 1$ связь имеет место быть, то есть контейнерпоток может быть обработан v-терминалом, а если $b_{uv} = 0$, то связь отсутствует.

В том случае, если входящий поток контейнеров u-го типа распределён среди нескольких площадок (терминалов), то следует определить соотношения его распределения: вычислить долю потока γ_{UV}, которая будет подана на v-й терминал.

Представим общий алгоритм вычисления распределения контейнерного потока на рисунке 5.

Представленный алгоритм отображает распределение суточной величины поступающего на переработку потока Q_{ijk}^{U}. В результате расчета по приведенному алгоритму получим матрицу распределения контейнеропотока по терминалам [8].

Имитационная модель региональной контейнерной транспортно-логистической системы позволяет вырабатывать управленческие решения по распределению контейнеропотока между терминалами региона для их обоснованной загрузки.

Таким образом, методика позволила спрогнозировать продолжительность оборота грузопотока блок трейна. Использование данной модели является своеобразной имитацией Узбекской железнодорожной сети с точки зрения запуска блок трейна.

Определено, что внедрение поездов по технологии блок трейн увеличивает время нахождения контейнеров, ожидающих выгрузку с блок трейна. Время простоя контейнеров на терминале, ожидающих вывоз уменьшается. Так, с увеличением резерва до 15 % простой на железнодорожных путях увеличивается примерно на 4,03 часа. Терминальный простой уменьшается до 8,56 часов. И, высвобождение дополнительных 4,5 часов происходит по причине увеличения скорости сортировочного процесса контейнеров на терминале в процессе обслуживания клиентов.

Таким образом, блок трейн создает технологический перерыв, позволяющий ускорить обслуживание автотранспорта. При наличии свободных резервных площадок сокращается время приема контейнеров от клиентов и соответственно ускоряется погрузка и отправка контейнеров из региона.

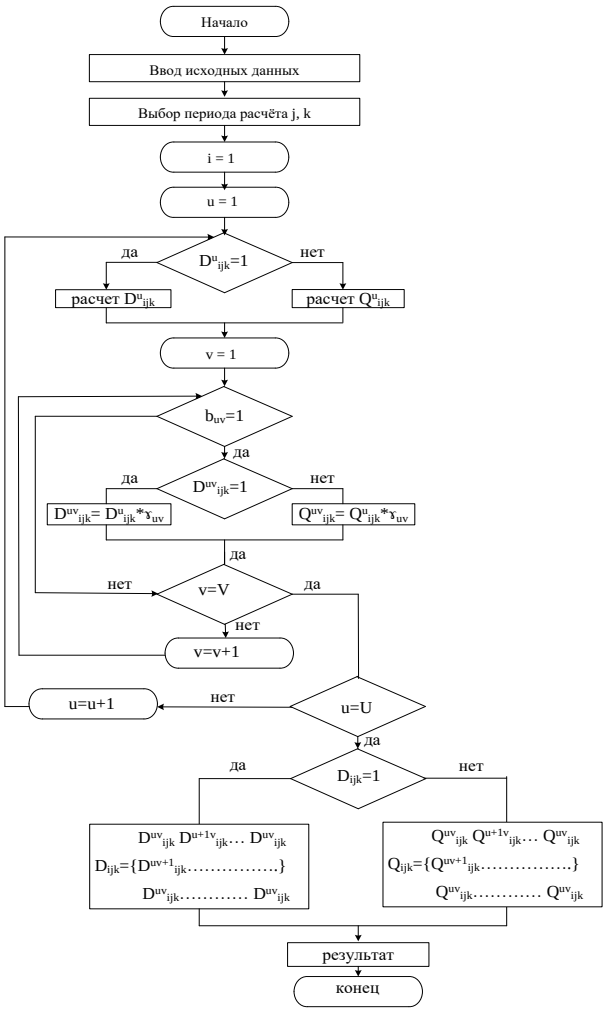

Рисунок 5. Общий алгоритм вычисления распределения контейнерного потока

Список литературы:

1. М.О. Малыхин, А.В Кириченко. Обоснование исходных данных при моделировании вывоза контейнеров из порта на тыловой терминал с применением технологии «блок-трейн». — СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2019. — 184 с
2. И.М. Басыров. Организация производства транспортной компании в условиях применения дифференцированных длин поездов.-М.; 2019г.-стр. 204.
3. Мухамедова З.Г. К вопросу о развитии транспортной инфраструктуры Узбекистана / З.Г. Мухамедова, З.В. Эргашева // Научно-технический журнал Известия Трансиба 2021. №2(46) С.105-113 ISSN 2220-4245
4. Эргашева З.В. Теоретические аспекты перевозок грузов в контейнерах / З.В. Эргашева// Научно-технический журнал ФерПИ 2022. Том 26.№2 С. 201-204 ISSN 2181-7200
5. Mukhamedova Z.G. Dynamics of development of cargo transportation in Uzbekistan/ Z.G. Mukhamedova, Z.V. Ergasheva, V.V. Ergasheva, R.Ya.Abdullaev, D.G. Muxamedova // "Modern Materials Science: Topical Issues, Achievements and Innovations" (ISCMMSTIAI-2022). Pp. 115-123.
6. Sh.U. Saidivaliev, Z.V. Ergasheva Investigation of the influence of kinetic energy during the car motion along the hump retarder // Universum: technical sciences, 2020, no. 4 (73). - P. 17-25.
7. Mukhamedova Z., Fayzibaev S., Ergasheva Z. Improving the Design Concepts of Equipment for the Assembly Platform of a Rail Service Car Considering Reliability Rates and Real State// IP Conference Proceedingsthis link is disabled.- 2022, 2432, 030052.
8. Мухамедова З.Г., Эргашева З.В., Дильбарова М.Р.К. К вопросу о развитии терминальной деятельности с использованием технологии блок-поездов// Транспорт и логистика: актуальные проблемы стратегического развития и оперативного управления. VI международная научно-практическая конференция. Ростов-на-Дону, 2022. С. 139-142.