

# ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК

УДК 656.225.073.23

Илесалиев Д.И., Коровяковский Е.К.

## АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ПЕРЕГРУЗКИ ТАРНО-ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

**Аннотация.** Проанализированы существующие методы перегрузки тарно-штучных грузов. Определены преимущества и недостатки методов, обеспечивающих своевременную обработку поступающих грузов, рациональное использование погрузочно-разгрузочных приспособлений, а также минимум трудозатрат.

**Ключевые слова:** тарно-штучные грузы, поддон, транспортный пакет, перегрузка, конвейер, электропогрузчик, пакетформирующая машина, погрузочно-разгрузочная машина.

### Введение

При перегрузке непакетированных грузов наблюдается наибольшая занятость персонала, низкая производительность труда, а в некоторых случаях используется малоквалифицированная рабочая сила. В применяемых методах оптимизации перегрузок заложены резервы сокращения ручного труда, повышения производительности и ускорения выполнения технологических операций на погрузочно-разгрузочном участке. Повышение производительности перегрузочных работ со штучными грузами – проблема технологического характера [1]. Необходимо проанализировать методы перегрузки тарно-штучных грузов в цепи поставок на железнодорожном транспорте, так как это направление изучено недостаточно.

Для совершенствования методов перегрузки необходимо рассмотреть следующие аспекты:

- детальный анализ существующих способов перегрузки тарно-штучных грузов на железнодорожном транспорте по операциям с целью выявления наиболее трудоёмких работ;
- сокращение путей перемещения штучных грузов вручную;
- уменьшение трудозатрат на переработку штучных грузов;
- обеспечение оптимальных условий труда персонала на всех участках;
- максимизация применения технологического оборудования и подъёмно-транспортных средств.

Результаты анализа технологии выполнения перегрузочных работ в дальнейшем позволят увеличить эффективность производства, связанного с транспортными и погрузочно-разгрузочными работами, улучшить использование подъёмно-транспортного оборудования, уменьшить простои транспорта под погрузочно-разгрузочными операциями.

К перегрузочным работам на железнодорожном транспорте относятся работы по погрузке и разгрузке, укладке груза на стеллажи или в штабель на складе. Перегрузочные работы состоят из основных (захват

груза, перемещение) и вспомогательных (формирование пакета, укладка на поддон или в тару) процессов. Условием повышения производительности труда на перегрузочных работах является их комплексная механизация и автоматизация.

Пегрузочные работы являются механизированными, если основные работы выполняются с помощью машин и механизмов, а вспомогательные – вручную, например, при укладке груза на поддон. Комплексно-механизированными называются такие работы, при которых основные и вспомогательные операции выполняются с помощью средств механизации. Участие человеческого труда допускается только при управлении машинами и механизмами. Погрузочно-разгрузочные работы называются автоматизированными, если весь процесс осуществляется без применения человеческого труда. Роль работника заключается в наладке, контроле и пуске машин [2, 3].

### 1. Методы перегрузки тарно-штучных грузов

Пегрузочные работы тарно-штучных грузов на железнодорожном транспорте должны выполняться по определённой технологии с соблюдением последовательности операций и порядка применения оборудования, механизмов. Организация работ обеспечивает выполнение перегрузочных работ в установленные сроки с соблюдением принятой технологии. Технология перегрузочных работ требует последовательности выполнения операций по погрузке, выгрузке и перемещению грузов.

При выборе конкретного метода перегрузки необходимо учитывать мощность грузопотока, ёмкость склада, запас груза и способ хранения (стеллажное или штабельное).

Существует несколько наиболее часто применяемых способов перегрузки штучных грузов на приельсовых складах:

1. Взятие груза вручную в вагоне и укладка на поддон, транспортировка груза электропогрузчиком (Р-П-Э) (рис. 1,а).

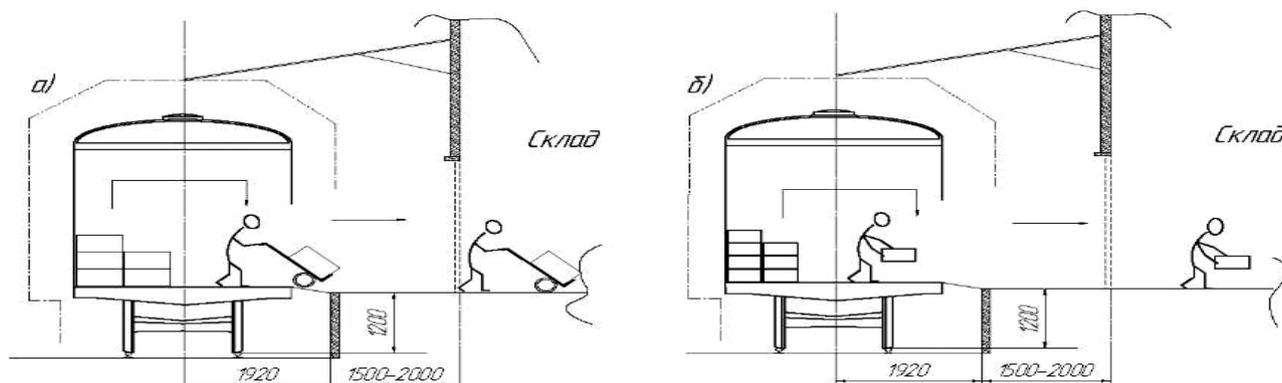


Рис. 1. Схема разгрузки непакетированных тарно-штучных грузов из крытых вагонов при помощи двухколёсной тележки (а) и вручную (б)

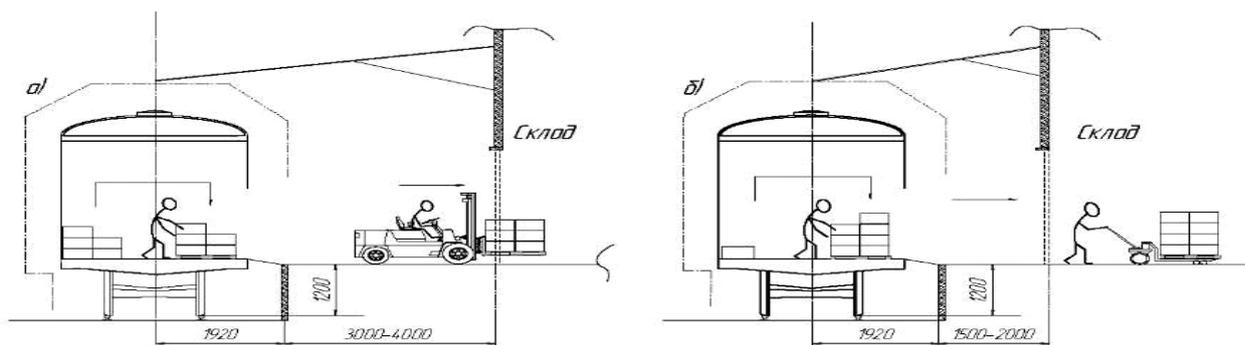


Рис. 2. Схема разгрузки непакетированных тарно-штучных грузов из крытых вагонов при помощи электропогрузчика (а) и ручной вилочной тележки (б)

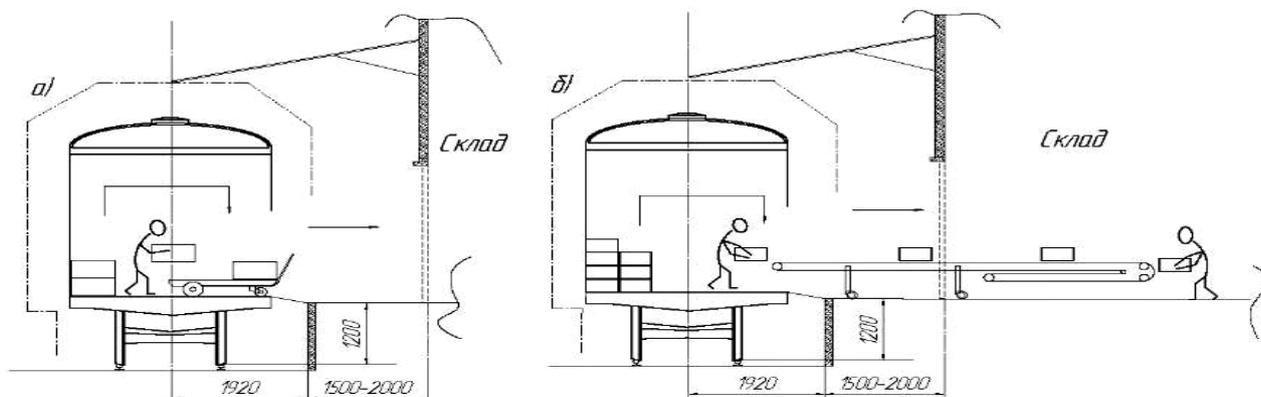


Рис. 3. Схема разгрузки непакетированных тарно-штучных грузов из крытых вагонов при помощи четырёхколёсной тележки (а) и телескопического конвейера (б)

2. Взятие груза вручную в вагоне, укладка на поддон, транспортировка с применением ручной вилочной тележки (Р-П-ВТ) (рис. 1,б).

3. Взятие груза вручную в вагоне, транспортировка с применением двухколёсной тележки (Р-Т) (рис. 2,а).

4. Взятие груза вручную в вагоне, перемещение (Р) (рис. 2,б).

5. Взятие груза вручную в вагоне, транспортировка с применением четырёхколёсной тележки (Р-Т) (рис. 3,а).

6. Взятие груза вручную в вагоне, укладка на ленту телескопического конвейера (Р-К) (рис. 3,б).

7. Взятие груза вручную в вагоне, укладка на ленту передвижного конвейера (Р-К) (рис. 4,а).

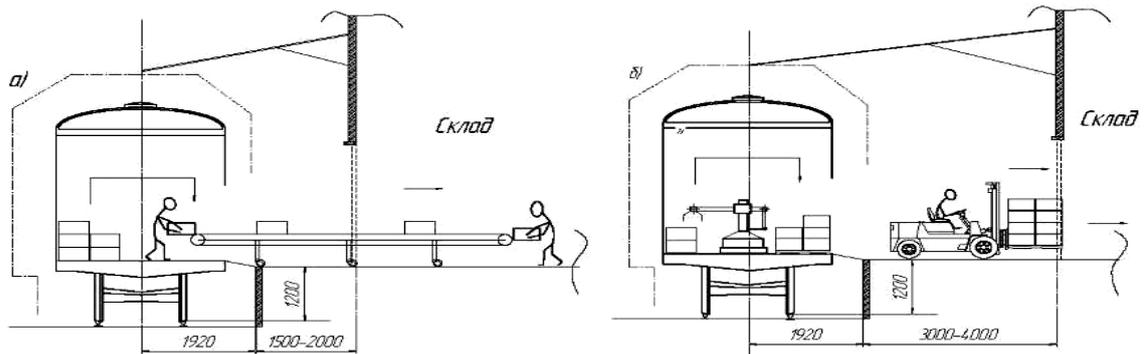


Рис. 4. Схема разгрузки непакетированных тарно-штучных грузов из крытых вагонов при помощи передвижного конвейера (а) и манипулятора, укладывающего груз на поддон (б)

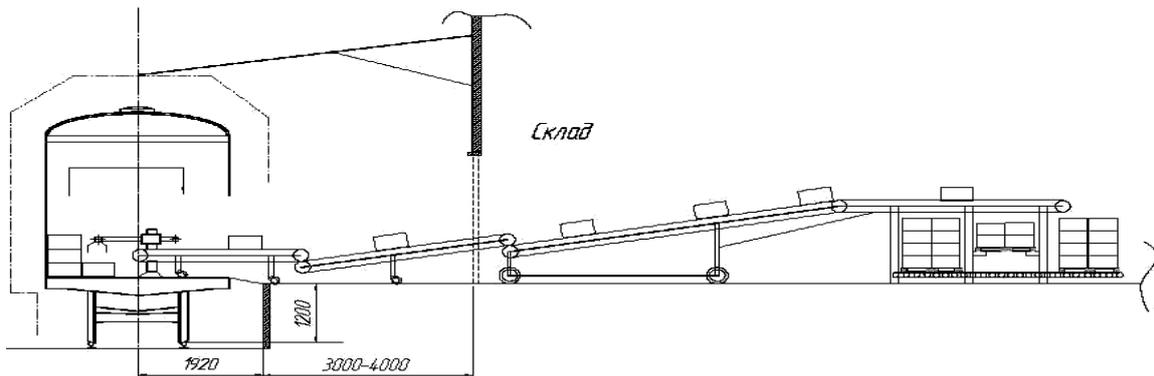


Рис. 5. Метод разгрузки непакетированных тарно-штучных грузов из крытых вагонов при помощи манипулятора, установленного на конвейер, подающий грузы к пакетоформирующей машине

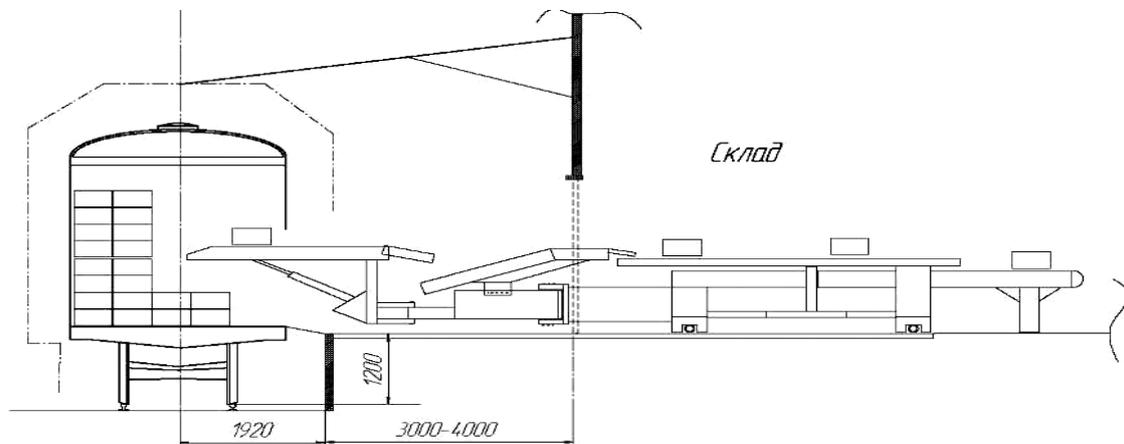


Рис. 6. Метод разгрузки непакетированных тарно-штучных грузов из крытых вагонов при помощи конвейерной погрузочно-разгрузочной машины

8. Взятие груза при помощи манипулятора в вагоне, укладка на поддон, транспортировка груза погрузчиком (М-П-Э) (рис. 4,б).

9. Взятие груза при помощи манипулятора, установленного на конвейерной системе, подающей грузы к пакетоформирующей машине (М-К-ПФ) (рис. 5).

10. Применение конвейерной погрузочно-разгрузочной машины (КПРМ) (рис. 6)

Наибольшую эффективность производственного процесса обеспечивает технология пакетирования тарно-штучных грузов, предшествующая погрузочно-разгрузочным работам. Перемещение и складирование грузов целесообразно осуществлять с помощью автоматизированной системы.

2. Определение трудозатрат на перегрузку тарно-штучных грузов

Все тарно-штучные грузы и сформированные пакеты должны иметь целую упаковку, чистый вид и не иметь вмятин, деформаций. Грузы или транспортные пакеты аккуратно размещаются в штабель на складе или в кузове транспортного средства. При необходимости производится их крепление в кузове. В зависи-

мости от выполняемых операций требуется определённая численность персонала участка (табл. 1).

Для каждого метода перегрузки штучных грузов можно посчитать затраты труда на 100 тонн, при этом будем учитывать вес груза до 30 кг и перемещение груза – до 20 м (табл. 2).

Таблица 1

Состав персонала погрузочно-разгрузочного участка

№	Наименование операции	Описание операции	Требуемый персонал
1	Формирование транспортного пакета	Установка поддона, укладка груза на поддон, сортировка	2 грузчика
2	Перемещение груза вручную	Взятие груза из штабеля, перемещение с грузом, укладка	4 грузчика
3	Перемещение груза с применением простейших механизмов	Установка тележки под поддон с грузом или без, перемещение	2 грузчика
4	Перемещение груза с помощью конвейера (стационарного или телескопического)	Погрузка груза на ленту конвейера, перемещение по ленте, снятие груза	2 грузчика
5	Перемещение груза с помощью электропогрузчика	Захват поддона с грузом, транспортировка, подъём на высоту, укладка в штабель	1 водитель погрузчика
6	Перемещение груза с помощью погрузочно-разгрузочной машины	Штучные грузы перемещаются по ленте конвейера, контроль погрузки-разгрузки с помощью грузчика-оператора	1 грузчик-оператор

Таблица 2

Затраты труда на перегрузку 100 т штучных грузов

№	Код технологии	Преимущество	Недостатки	Затраты труда чел. ч.
1	Р-П-Э	при большом ассортименте сложно разложить грузы на поддоны, поэтому ручная погрузка рекомендуется, упрощение учёта перевозимой продукции, сокращение сроков погрузочно-разгрузочных работ	снижение оперативности метода из-за ручной укладки, малый запас энергии и низкая проходимость электропогрузчика, неполная загрузка транспортного средства	21.6
2	Р-П-ВТ	при большом ассортименте сложно разложить грузы на поддоны, высокая манёвренность, упрощение учёта перевозимой продукции, возможность манёвра для захвата поддона с грузом в узких местах	снижение оперативности метода из-за ручной укладки и применения простейших механизмов, неполная загрузка транспортного средства, влияние человеческого фактора, низкая производительность	34.0
3	Р-Т	использование в случае большого ассортимента разнокалиберного груза, применяется при малых грузопотоках	влияние человеческого фактора, низкая производительность, затруднение в учёте мест размещения грузов	43.3
4	Р	рекомендуется при малых грузопотоках, максимально используется объем транспортного средства, снижаются расходы на сепарацию (закрепление) груза	низкая оперативность метода, влияние человеческого фактора, затруднение в учёте мест размещения грузов, содержание большого штата грузчиков	57.5
5	Р-К	имеют высокую эксплуатационную надёжность, непрерывность, удобство монтирования ленточных конвейеров, возможность изменения длины конвейера в процессе работы	высокая стоимость ленты и роликов, ограничение перемещения при углах наклона трассы, снижение оперативности метода из-за ручной укладки, громоздкие конструкции конвейера	39.8
6	М-П-Э	применяются при больших грузопотоках, уменьшаются риски, связанные с человеческим фактором и сокращается штат персонала	сложность конструкции манипулятора и связанная с этим пониженная надёжности, низкая проходимость электропогрузчика	28.2
7	М-К-ПФ	сокращение штата персонала, применяются при больших грузопотоках, малых сроках и запасах хранения грузов, изменение направление движение, т.е. могут быть реверсивными	высокие капитальные вложения, ограничение перемещения при углах наклона трассы, сложность конструкции манипулятора, пакетформирующей машины и связанная с этим пониженная надёжность	18.3
8	КПР-М	учитывается количество грузов в вагоне, требуется один грузчик-оператор, высокая производительность, возможность изменения положения рабочего органа в пространстве	высокие капитальные вложения, сложность конструкции и связанная с этим пониженная надёжность, громоздкая и массивная конструкция	23.5

### Заключение

1. При отказе применения подъёмно-транспортного оборудования невозможно эффективно снизить трудозатраты по переработке грузов, повысить пропускную способность складов, не увеличивая численность персонала. Тем не менее, на многих складах нередко применяется устаревшая технология с большими затратами ручного труда.

2. Немаловажную роль играет перегрузка непакетированных грузов, так как при этом происходит преобразования грузопотока в цепи поставок. Например, штучный груз приходящий навалом формируется в транспортные пакеты.

### Сведения об авторах

**Илесалиев Дауренбек Ихтиярович** – аспирант, Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I (ПГУПС), Россия. Тел.: +7-981-853-41-99. E-mail: ilesaliev@mail.ru.

**Коровяковский Евгений Константинович** – канд. техн. наук, доц., Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I (ПГУПС), Россия. Тел.: +7-921-308-80-98. E-mail: ekorsky@mail.ru.

3. При перемещении штучных грузов и их укладки в штабель на складе наибольшую эффективность производственного процесса обеспечивает технология пакетирования в процессе перегрузки.

### Список литературы

1. Маликов О.Б. Склады и грузовые терминалы. СПб.: Бизнес-Пресса, 2005. 560 с.
2. Бойко Н.И., Чередниченко С.П. Погрузочно-разгрузочные работы и склады на железнодорожном транспорте: учеб. пособие. М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. 292 с.
3. Пашков А.К., Полярин Ю.Н. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов. М.: Транспорт, 2000. 254 с.

### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

## THE ANALYSIS OF EXISTING METHODS OF PACKAGE CARGOES OVERLOADING ON RAILWAY TRANSPORTATION

**Ilesaliev Daurenbek Ihtiyarovich** – Postgraduate Student, Petersburg State Transport University (PSTU), Russia. Phone: +7-981-853-41-99. E-mail: ilesaliev@mail.ru.

**Korovyakovsky Evgenii Konstantinovich** – Ph.D. (Eng.), Associate Professor, Petersburg State Transport University (PSTU), Russia. Phone: +7-921-308-80-98. E-mail: ekorsky@mail.ru.

**Abstract.** Analyzed existing methods overloading packaged cargo. It identifies advantages and disadvantages of the methods for ensuring the timely processing of incoming goods, the rational use of loading and unloading devices, as well as the costs of labor productivity.

**Keywords:** packaged cargo, pallet, transportation package, handling, conveyor, forklift, paketeria machine, material handling machine.

### References

1. Malikov O.B. Sklady i gruzovye terminaly [Warehouses and freight terminals]. SPb: Biznes-Pressa, 2005, 560 p.

2. Bojko N.I., Cherednichenko S.P. Pogruzochno-razgruzochnye raboty i sklady na zheleznodorozhnom transporte [Loading and unloading operations and warehouses on rail transport]: ucheb. posobie. Moscow: FGOU «Uchebno-metodicheskij centr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte» [«Training and methodical centre on education on railway transport»], 2011, 292 p.
3. Pashkov A.K., Polyarin YU.N. Paketirovanie i perevozka tarно-shtuchnyh gruzov [Packaging and transportation of packaged cargoes]. Moscow: Transport, 2000, 254 p.

УДК 656.131.022

Коптелов О.Г.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ СИСТЕМЫ ПАССАЖИРСКИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК В ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЕ

**Аннотация.** Приведено описание двухступенчатой системы пригородных автобусных перевозок с возможностью выбора вида перевозок на одном из этапов. В основу системы положен многокритериальный подход с целью улучшения качества обслуживания пассажиров, при одновременном росте эффективности деятельности перевозчиков.

**Ключевые слова:** пригородные автобусные перевозки, подвозные системы, паратранзит.

В Российской Федерации автомобильным транспортом (автобусами) перевозится 69% всех пассажиров, следующих в пригородном сообщении [1]. Традиционно к пригородным относят перевозки пассажиров на автобусных маршрутах, выходящих за пределы черты города, на расстояние до 50 км включительно [2]. Жители многих небольших населённых пунктов имеют возможность совершить поездку на автобусе в ближайший город с трудовой или культурно-бытовой целью. Существует точка зрения, что в пригородной зоне автобусные перевозки охватывают заселённые площади, а идущие следом по объёму пе-

ревозённых пассажиров пригородные железнодорожные перевозки – лишь отдельные направления [1].

Развитие автомобилизации Российской Федерации не привело к отказу от пассажирских перевозок общественным транспортом, как это произошло в некоторых странах мира. Более того, текущее состояние автомобильной дорожной сети, возникающие затруднения для движения автомобильного транспорта на улицах и дорогах при подъезде к крупным и малым городам, свидетельствуют о необходимости дальнейшего развития прогрессивных технологий перевозок общественным транспортом. Необходимо развивать