

ПОРТЫ, ПОРТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО И ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

DOI: 10.24143/2073-1574-2021-3-107-115
УДК 656.614.3+338

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВАРИАНТА ПЕРЕГРУЗКИ ГРУЗА В ПОРТУ

С. С. Валькова¹, В. Е. Степанец², Е. В. Киселева³

¹ *Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
Владивосток, Российская Федерация*

² *Дальневосточный институт коммуникаций,
Владивосток, Российская Федерация*

³ *Дальневосточный федеральный университет,
Владивосток, Российская Федерация*

Рассматриваются условия перегрузки груза в порту и их влияние на эффективность производственного процесса. Эффективность производственного процесса порта по обработке судов и вагонов в значительной мере определяется вариантами работ, которые реализуются в данном процессе. Рассматриваемая задача обусловлена различием параметров технологических линий и используемыми ресурсами на разнообразных вариантах перегрузки грузов в порту. Приведена сравнительная характеристика вариантов перегрузки груза в порту. Установлено, что прямой вариант перегрузки груза без дополнительных задержек судов и вагонов является наиболее предпочтительным для морского порта, но его реализация в производственном процессе порта весьма затруднительна и в некоторых случаях невозможна. Указаны основные причины невозможности использования прямых вариантов перегрузки. Приведена формула для оценки затрат при прохождении грузов через порт; установлено, в каком случае предпочтение отдается прямому варианту перегрузки. Для наглядности приведены различные схемы движения грузов в порту, которые могут быть использованы для оперативного планирования и при распределении ресурсов порта на обработку транспортных средств. Предложен экспресс-метод для оперативного выбора варианта перегрузки груза по минимуму трудоемкости. Установлены ограничения в виде зафиксированных на перегрузочных комплексах ресурсах и соответствие загрузки комплекса его пропускной способности. Доказана целесообразность первоочередного выделения ресурсов на обработку судна по прямому варианту при формировании функций предпочтения для решения задач оперативного планирования и регулирования обработки транспортных средств в порту.

Ключевые слова: варианты перегрузки груза, прямой вариант, оптимальный вариант, затраты, производительность труда, экономическая эффективность.

Для цитирования: *Валькова С. С., Степанец В. Е., Киселева Е. В.* Сравнительная оценка эффективности и обоснование выбора варианта перегрузки груза в порту // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2021. № 3. С. 107–115. DOI: 10.24143/2073-1574-2021-3-107-115.

Введение

Железнодорожный транспорт Российской Федерации играет одну из ключевых ролей на внутренних перевозках грузов и оказывает значительное влияние на производственную деятельность морских портов. Зависимость эффективной работы морского транспорта от железнодорожного обусловлена тем фактом, что большая часть грузов, перевозимых на морских судах, поступает в порт (или отправляется из него) именно железнодорожным транспортом [1].

Организация обработки судов и вагонов является основной задачей в производственной деятельности морского порта. Обработка судов и вагонов в морских портах осуществляется в соответствии с различными вариантами работ и в значительной степени определяет эффективность перегрузочного процесса. Задача определения экономической эффективности перегрузки груза в порту по прямому варианту обусловлена тем, что технологическая линия, используемая для каждого варианта работ, может отличаться по производительности и использованию ресурсов порта (перегрузочной техники, технологической оснастки, трудовых ресурсов) [2]. Для этого необходимо детально рассмотреть условия перегрузки груза в порту и их влияние на эффективность производственного процесса.

Сравнительная характеристика вариантов перегрузки грузов в порту

В порту реализуются следующие варианты работ: «судно – вагон», «судно – склад», «вагон – склад», «склад – склад» и т. д. Вариант «склад – склад» чаще всего является вспомогательным и в настоящей работе не рассматривается.

Как известно, при реализации прямых вариантов перегрузки грузов в порту объем грузовых работ существенно снижается, что свидетельствует о предпочтительности таких вариантов. В то же время возникает оправданный вопрос: всегда ли прямой вариант перегрузки груза является целесообразным? С учетом того, что значительно уменьшаются объемы грузовых работ, уменьшаются и затраты на перегрузку груза, что однозначно свидетельствует в пользу предпочтительности прямых вариантов [3]. Несмотря на это, необходимо отметить, что перегрузочный процесс в порту состоит из различных производственных звеньев и от того, насколько эффективно работает каждое звено, зависит конечный результат. Производительность технологической линии при прямом варианте перегрузки груза чаще всего ниже (иногда в разы), чем при перегрузке на склад. Данное обстоятельство сказывается на увеличении стояночного времени судов и смежных видов транспорта (в том числе и в ожидании обработки – что является следствием взаимосвязи параметров системы массового обслуживания, к которым относятся морские порты).

В таблице представлены основные преимущества и недостатки прямого и складского вариантов перегрузки.

Сравнительная характеристика вариантов перегрузки груза в порту

Преимущества	Недостатки
Прямой вариант перегрузки груза	
Уменьшение времени нахождения груза в порту; отсутствие затрат на складские операции; повышение сохранности груза; сокращение сроков доставки грузов	Более низкая производительность технологического процесса; вероятность простоя транспортных средств
Складской вариант перегрузки груза	
Более высокая производительность технологического процесса; уменьшение времени простоев	Дополнительные затраты на создание складских емкостей и их содержание, связанное с хранением; увеличение времени нахождения груза в порту; возможное снижение сохранности груза

Известно, что прямой вариант перегрузки груза в порту может быть организован без задержки смежных видов транспорта, с задержкой, а также с использованием «буферных» складов.

Организация прямого варианта перегрузки груза в порту без задержек смежных видов транспорта предполагает координацию технологического процесса обработки судов с прибытием смежных видов транспорта. Это наиболее предпочтительный вариант, но его реализация в производственной деятельности порта весьма затруднительна, а иногда и невозможна. В силу различных причин поступление подвижного состава различных видов транспорта в порт перегрузки зачастую не совпадает по времени, и в таком случае осуществить перегрузку грузов с железнодорожного транспорта на суда можно только с дополнительными простоями вагонов с грузом в ожидании подхода судна. Такого рода простои вагонов обоснованы только в том случае, если расходы, связанные с дополнительными простоями вагонов, не превышают экономию средств, получаемых при использовании прямого варианта перегрузки. Основным направлением увеличения перегрузки грузов по прямому варианту является четкая координация работы различных видов транспорта в порту [2].

Определение экономической эффективности использования прямого варианта перегрузки грузов в порту

В случае возникновения дополнительных задержек транспортных средств в ожидании разгрузки (погрузки) и увеличения общего времени их обработки экономическая эффективность прямого варианта перегрузки в определенных условиях может быть рассчитана как разность приведенных затрат (эксплуатационные расходы и капиталовложения, приведенные к году эксплуатации) в соответствии с сопоставлением приведенных затрат по складскому и прямому вариантам перегрузки [4–6].

Экономический эффект при перегрузке грузов по прямому варианту может быть получен за счет значительного уменьшения объема грузовых работ по перегрузке груза, общего снижения затрат, связанных с хранением грузов на складах порта, а также уменьшения времени стоянки судов и железнодорожных вагонов в порту под обработкой и в процессе ее ожидания.

Экономическая эффективность при использовании прямого варианта перегрузки грузов в порту (S) за определенный период может быть рассчитана по формуле

$$S = \sum Q_{\text{пр}} (S_{\text{скл}} + S_{\text{хр}} - S_{\text{пр}} \pm S_{\text{фл}} \pm S_{\text{в}}), \quad (1)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – количество груза, перегружаемого по прямому варианту; $S_{\text{скл}}$ – прямые затраты при перегрузке груза по складскому варианту; $S_{\text{хр}}$ – расходы, связанные с хранением грузов на складе; $S_{\text{пр}}$ – прямые затраты при перегрузке груза по прямому варианту работ; $S_{\text{фл}}$ – дополнительные удельные затраты или экономия по флоту при перегрузке груза по прямому варианту в сравнении со складским; $S_{\text{в}}$ – дополнительные удельные затраты или экономия по вагонам при перегрузке груза по прямому варианту в сравнении со складским.

Знак « \rightarrow » перед величиной $S_{\text{фл}}$ в формуле (1) ставится в случае увеличения времени стоянки судов под обработкой по прямому варианту, а знак « $+$ » – если время стоянки судов, напротив, уменьшается. Аналогично знак « \rightarrow » перед величиной $S_{\text{в}}$ ставится в случае увеличения времени стоянки вагонов под обработкой, а знак « $+$ » – если время стоянки вагонов уменьшается.

Для определения составляющих элементов формулы (1) используются известные формулы из источников [7–9].

Экономический эффект перегрузки грузов с использованием прямого варианта может быть определен по фактически проведенным работам за отчетный период, а также в виде расчетного показателя на предстоящий период. Если требуется произвести расчет экономического эффекта за отчетный период, то составляющие формулы (1) ($S_{\text{скл}}$, $S_{\text{хр}}$, $S_{\text{пр}}$) принимаются согласно отчетным данным предприятия. В случае необходимости расчета на предстоящий период указанные составляющие принимаются по плановым или нормативным показателям порта.

Для целей оперативного планирования и регулирования общего распределения ресурсов производственного перегрузочного комплекса на обработку транспортных средств по различным вариантам перегрузки могут быть использованы различные схемы движения грузов в порту (рис. 1).

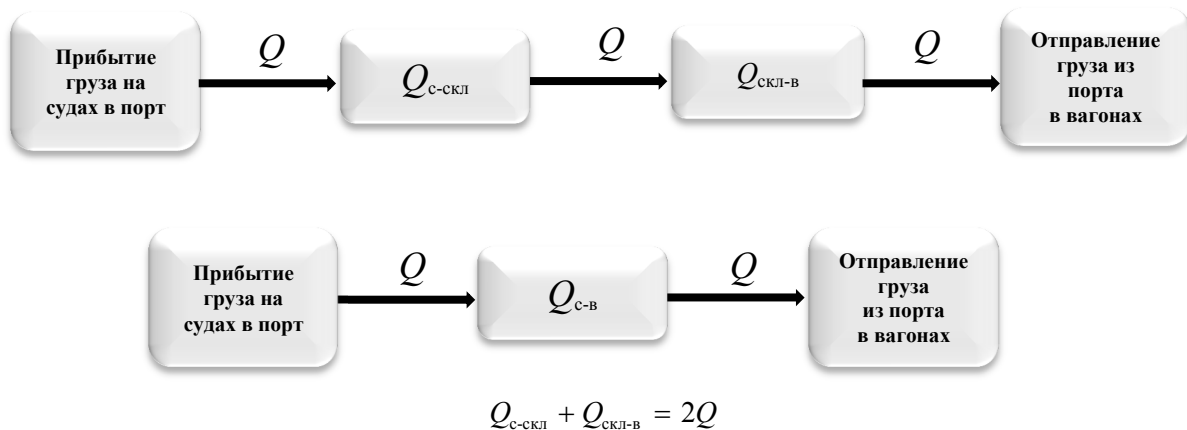


Рис. 1. Схема формирования операций при прохождении груза через порт

Во избежание достаточно сложных и громоздких расчетов, требующих большого количества исходных данных, для сравнительной оценки эффективности перегрузки грузов и оперативного выбора оптимального варианта с позиции экономии ресурсов порта предложен ускоренный экспресс-метод. Данный метод позволяет уменьшить затраты времени и труда при получении требуемых результатов.

Выбор и обоснование варианта перегрузки груза в порту

Для достижения поставленной цели необходимо рассмотреть возможные схемы прохождения груза через порт и произвести выбор наиболее предпочтительной. В качестве обязательного условия (или ограничения) являются зафиксированные на перегрузочном комплексе ресурсы порта (в большей степени трудовые) и соответствие загрузки перегрузочного комплекса его пропускной способности. В случае стабильного движения груза через порт по схеме на рис. 1 (варианты перегрузки: «судно – склад» и «склад – вагон») отсутствует возможность разделения вариантов по времени, что означает – в первую очередь осуществляется обработка судна (груз выгружается из судов на склад), а далее обработка железнодорожных вагонов по варианту «склад – вагон». Можно сделать вывод, что при движении груза по данной схеме перегрузочный комплекс ограничен в возможности одновременного использования ресурсов на обработке судов по варианту «судно – склад» и железнодорожных вагонов по варианту «склад – вагон». Общий принцип распределения общего количества ресурсов порта в этом случае представлен на рис. 2.

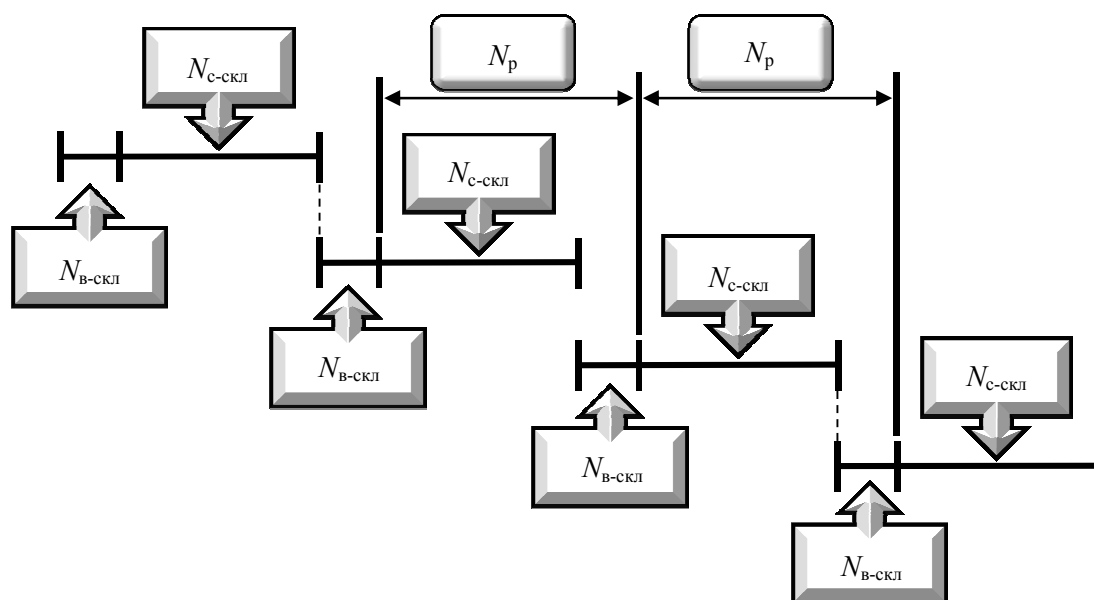


Рис. 2. Схема распределения ресурсов порта между вариантами работ: N_p – общее количество ресурсов; $N_{с-скл}$ – количество ресурсов, выделяемое для перегрузки груза по варианту «судно – склад»; $N_{в-скл}$ – количество ресурсов, выделяемое для перегрузки грузов по варианту «вагон – склад»

Согласно рис. 2 схема предусматривает ежесуточное (сдвиг – одни сутки) распределение общего количества ресурсов. Кроме того, условно объединены ресурсы смежных суток, которые выделяются для различных вариантов перегрузки, что отражает в данном случае прохождение одного и того же груза по указанным вариантам перегрузки в разное время. Сдвиг в одни сутки принят условно, но в случае необходимости сдвиг смежных вариантов перегрузки может быть в несколько суток. Для стабильности режима работы порта можно допустить, что сочетание вариантов происходит в текущий момент времени. В этом случае можно выявить соотношение распределения ресурсов между рассматриваемыми вариантами перегрузки по следующей методике.

Если предположить, что количество груза, которое перегружается по варианту «судно – склад», равно количеству груза, перегружаемому по варианту «склад – вагон», т. е. $Q_{с-скл} = Q_{скл-в}$, то перегруженное количество груза по любому из вариантов можно определить по формуле

$$Q = NA,$$

где N – количество трудовых ресурсов на перегрузке груза; A – производительность одного докера (норма выработки).

Тогда

$$N_{\text{с-скл}} A_{\text{с-скл}} = N_{\text{скл-в}} A_{\text{скл-в}}, \quad (2)$$

где $N_{\text{с-скл}}$, $N_{\text{скл-в}}$ – количество докеров, занятых на перегрузке грузов по соответствующим вариантам перегрузки; $A_{\text{с-скл}}$, $A_{\text{скл-в}}$ – производительность одного докера на соответствующих вариантах перегрузки груза.

Предположим, что количество выделенных трудовых ресурсов для рассматриваемых вариантов перегрузки груза кратно численному составу соответствующей технологической линии. Следовательно, общее количество ресурсов в этом случае определяется по формуле

$$N_p = N_{\text{с-скл}} + N_{\text{скл-в}}.$$

Выразив из этой формулы количество трудовых ресурсов, занятых на перегрузке груза по варианту «склад – вагон», и сделав подстановку в формулу (2), в результате преобразования получим:

$$N_{\text{с-скл}} = \frac{N_p A_{\text{с-скл}}}{A_{\text{с-скл}} + A_{\text{скл-в}}}. \quad (3)$$

Другими словами, с учетом стабильного режима работы перегрузочного комплекса на вариант перегрузки «судно – склад» можно выделить часть трудовых ресурсов, которая определяется соотношением производительности одного докера по различным вариантам работ.

Одинаковое количество груза, проходящее по альтернативным вариантам «судно – склад» и «склад – вагон», можно получить для варианта перегрузки «судно – склад», используя только часть ресурсов перегрузочного комплекса, оставшиеся ресурсы использовать для перегрузки груза на варианте «склад – вагон», а по варианту «судно – вагон» – используя все ресурсы (рис. 3). Необходимо принять во внимание, что производительность технологической линии по варианту перегрузки «судно – склад» более высокая, чем по варианту «судно – вагон».

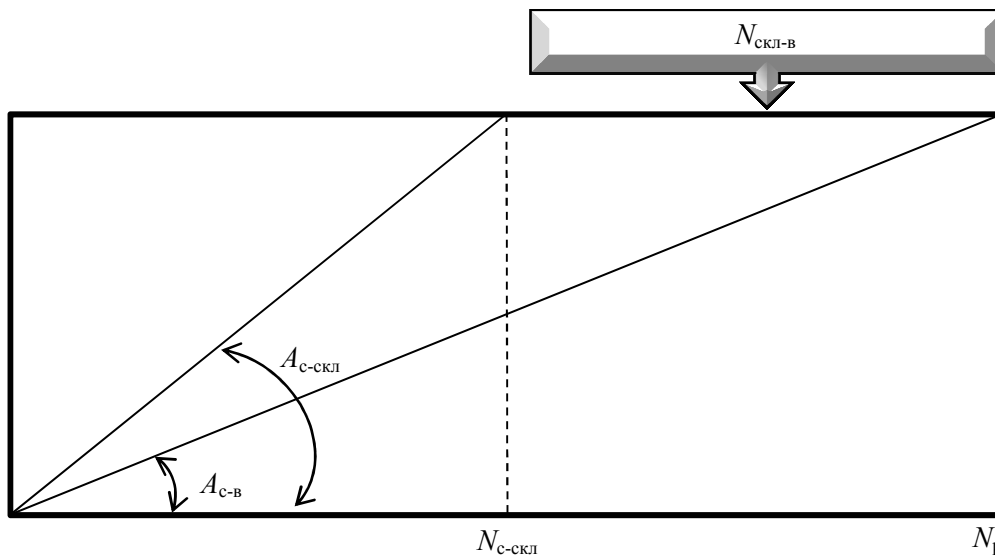


Рис. 3. График зависимости объема перегруженного груза от использования трудовых ресурсов

Варианты «судно – склад» и «судно – вагон» равнозначны, т. е. $Q_{\text{с-скл}} = Q_{\text{с-в}}$, при условии, что

$$N_{\text{с-скл}} A_{\text{с-скл}} = N_{\text{р-в}} A_{\text{с-в}}, \quad (4)$$

где $A_{\text{с-в}}$ – производительность одного докера по варианту перегрузки «судно – вагон».

Сделав подстановку выражения (3) в условие (4) и преобразовав его, окончательно получим:

$$A_{\text{с-скл}} = A_{\text{с-в}} \left(1 + \frac{A_{\text{с-скл}}}{A_{\text{скл-в}}} \right). \quad (5)$$

Выражение в скобках формулы (5) можно обозначить коэффициентом соотношения производительности по вариантам перегрузки:

$$K_{\text{п}} = 1 + \frac{A_{\text{с-скл}}}{A_{\text{скл-в}}}.$$

В этом случае условие равенства количества перегруженного груза по альтернативным вариантам «судно – склад» и «судно – вагон» будет определено следующим условием:

$$A_{\text{с-скл}} = K_{\text{п}} A_{\text{с-в}}. \quad (6)$$

Следовательно, можно сделать вывод, что если значение левой части формулы (6) больше значения правой, то количество груза, перегруженное по первой схеме (рис. 3), будет больше, и необходимо отдать предпочтение именно данной схеме. Если ситуация складывается с точностью до наоборот (что характерно для большинства перегружаемых грузов), то предпочтительнее осуществлять перегрузку по прямому варианту.

Вышеперечисленное свидетельствует о том, что для формирования функций предпочтения при решении задач оперативного планирования и регулирования обработки транспортных средств целесообразно первоочередное выделение ресурсов на обработку судов по прямому варианту.

Заключение

Эффективность перегрузочного процесса в порту в значительной степени определяется вариантами перегрузки груза при обработке судов и вагонов. Прямой вариант является наиболее предпочтительным, но с условием, что не происходит дополнительных задержек транспортных средств в порту. Таким образом, требуется четкая координация технологического процесса обработки судов с поступлением смежных видов транспорта в порт. Необходимо отметить, что организация прямых вариантов перегрузки грузов в порту является весьма затруднительной задачей и возникающие в производственной деятельности простои транспортных средств будут оправданы только в случае, если расходы, связанные с дополнительными простоями, не превышают экономию средств при использовании прямых вариантов перегрузки груза.

При оперативном планировании и регулировании распределения ресурсов порта на обработку транспортных средств по различным вариантам перегрузки используются различные схемы движения грузов, которые были рассмотрены в настоящей статье. Предложен экспресс-метод, который позволяет в короткие сроки и без трудоемких и громоздких расчетов произвести сравнительную оценку эффективности перегрузки грузов по различным вариантам, а также оперативно решить вопрос выбора оптимального варианта с точки зрения экономии ресурсов порта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изотов О. А., Кириченко А. В., Дьячков А. Ю., Никитин В. А. Организация и технология перегрузочного процесса. СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2015. Ч. 2. 518 с.
2. Степанец А. В., Валькова С. С., Верютина В. Е. Определение экономической эффективности перегрузки груза по прямому варианту // Трансп.: наука, техника, управление. 2013. № 8. С. 21–23.
3. Алферов В. В. Показатели сравнительной оценки различных транспортно-технологических схем доставки грузов // Сб. науч. ст. Нац. науч.-практ. конф. профессор.-преподават. состава ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова» (Санкт-Петербург, 10 сентября – 20 октября 2018 г.). СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2018. Т. 1. С. 21–25.
4. Степанец А. В., Валькова С. С. Показатели плана выполнения вагонных работ // Проблемы транспорта Дальнего Востока: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. (Владивосток, 05–07 октября 2011 г.). Владивосток: ДВО Рос. акад. трансп., 2011. С. 96–98.

5. *Степанец А. В., Верютина В. Е.* Выбор критериев оптимальности // Дни науки – 2012: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. (Прага, 27 марта – 05 апреля 2012 г.). Прага: Publishing House Education and Science, 2012. С. 43–51.
6. *Степанец А. В., Гаврюшков Е. Н.* Характеристика критериев оптимальности при принятии управленческих решений в процессе организации мультимодальных перевозок грузов // Актуальные проблемы экономики и управления на транспорте: материалы IV Науч.-практ. конф. (Владивосток, 26 мая 2006 г.). Владивосток: Изд-во МГУ им. адм. Г. И. Невельского, 2006. С. 198–200.
7. *Степанец А. В.* Оптимальное оперативное управление работой морского порта: моногр. Владивосток: Интермор, 1999. 189 с.
8. *Ветренко Л. Д., Ананьина В. З., Степанец А. В.* Организация и технология перегрузочных процессов в морских портах. М.: Транспорт, 1989. 264 с.
9. *Степанец А. В.* Оптимизация нормативов обработки судов в порту. М.: Мортехинформреклама, 1993. 80 с.

Статья поступила в редакцию 23.06.2021

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Светлана Сергеевна Валькова – канд. техн. наук; старший преподаватель кафедры эксплуатации и управления транспортом; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет; Россия, 690087, Владивосток; vvalkov@yandex.ru.

Виктория Евгеньевна Степанец – канд. техн. наук, доцент; зав. кафедрой управления транспортными средствами; Дальневосточный институт коммуникаций; Россия, 690013, Владивосток; vikulson751@mail.ru.

Елена Витальевна Киселева – канд. техн. наук, доцент; доцент отделения машиностроения, морской техники и транспорта, Инженерный департамент, Политехнический институт; Дальневосточный федеральный университет; Россия, 690950, Владивосток; kiseleva.evi@dvfu.ru.



COMPARATIVE EVALUATION OF EFFICIENCY AND JUSTIFICATION OF CHOOSING OPTION OF CARGO HANDLING IN PORT

S. S. Valkova¹, V. E. Stepanets², E. V. Kiseleva³

¹ *Far Eastern State Technical Fisheries University,
Vladivostok, Russian Federation*

² *Far Eastern Institute of Communications,
Vladivostok, Russian Federation*

³ *Far Eastern Federal University,
Vladivostok, Russian Federation*

Abstract. The article discusses the conditions for transshipment of cargo in the port and their impact on the efficiency of the production process. The efficiency of the port's production process for handling ships and wagons is largely determined by the options for work that are implemented in this process. The problem under consideration is due to the difference in the parameters of tech-

nological lines and the resources used for various options for handling cargo in the port. There is provided a comparative characteristic of options for handling cargo in the port. It has been established that the direct option of transshipment of cargo without additional delays of ships and wagons is the most preferable for the seaport, but its implementation in the production process of the port is very difficult and in some cases impossible. The main reasons for the impossibility of using direct options for overloading are indicated. The formula for estimating the costs of cargo passing through the ports is given and it is established in which case the preference is given to the direct transshipment option. For clarity, various schemes for the movement of goods in the port are given, which can be used for operational planning and in the allocation of port resources for handling vehicles. An express method is proposed for the operative selection of the option of cargo transshipment at a minimum of labor intensity. Restrictions have been established in the form of resources fixed at the transshipment complexes and the correspondence of the loading of the complex to its carrying capacity. The expediency of the priority allocation of resources for the processing of the vessel according to the direct option when forming preference functions for solving the problems of operational planning and regulation of the processing of vehicles in the port has been proved.

Key words: variant of transshipment, direct scheme, optimal variant, costs, labor efficiency, economic efficiency.

For citation: Valkova S. S., Stepanets V. E., Kiseleva E. V. Comparative evaluation of efficiency and justification of choosing option of cargo handling in port. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine Engineering and Technologies*. 2021;3:107-115. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-1574-2021-3-107-115.

REFERENCES

1. Izotov O. A., Kirichenko A. V., D'iachkov A. Iu., Nikitin V. A. *Organizatsiia i tekhnologiia peregruzochnogo protsesssa* [Organization and technology of cargo handling]. Saint-Petersburg, Izd-vo GUMRF im. adm. S. O. Makarova, 2015. Part 2. 518 p.
2. Stepanets A. V., Val'kova S. S., Veriutina V. E. Opredelenie ekonomicheskoi effektivnosti peregruzki gruza po priamomu variantu [Analysis of economic efficiency of cargo handling by direct option]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie*, 2013, no. 8, pp. 21-23.
3. Alferov V. V. Pokazатели сравnitel'noi otsenki razlichnykh transportno-tekhnologicheskikh skhem dostavki gruzov [Indicators of comparative assessment of various transport and technological schemes for delivery of goods]. *Sbornik nauchnykh statei Natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava FGBOU VO «GUMRF imeni admirala S. O. Makarova» (Sankt-Peterburg, 10 sentiabria – 20 oktiabria 2018 g.)*. Saint-Petersburg, Izd-vo GUMRF im. adm. S. O. Makarova, 2018. Vol. 1. Pp. 21-25.
4. Stepanets A. V., Val'kova S. S. Pokazатели plana vypolneniia vagonnykh rabot. Problemy transporta Dal'nego Vostoka [Indicators of plan for performance of carriage works. Transport problems in the Far East]. *Materialy IX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Vladivostok, 05–07 oktiabria 2011 g.)*. Vladivostok, DVO Rossiiskoi akademii transporta, 2011. Pp. 96-98.
5. Stepanets A. V., Veriutina V. E. Vybor kriteriev optimal'nosti. Dni nauki – 2012 [Choosing optimality criteria. Days of Science - 2012]. *Materialy VIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Praga, 27 marta – 05 apreliia 2012 g.)*. Praga, Publishing House Education and Science, 2012. Pp. 43-51.
6. Stepanets A. V., Gavriushkov E. N. Kharakteristika kriteriev optimal'nosti pri priniatii upravlencheskikh reshenii v protsesse organizatsii mul'timodal'nykh perevozok gruzov. Aktual'nye problemy ekonomiki i upravleniia na transporte [Characteristics of optimality criteria for making managerial decisions in organizing multimodal cargo transportation. Actual problems of economics and transport management]. *Materialy IV Nauchno-prakticheskoi konferentsii (Vladivostok, 26 maia 2006 g.)*. Vladivostok, Izd-vo MGU im. adm. G. I. Nevel'skogo, 2006. Pp. 198-200.
7. Stepanets A. V. *Optimal'noe operativnoe upravlenie rabotai morskogo porta: monografiia* [Optimal operational management of seaport operation: monograph]. Vladivostok, Intermor Publ., 1999. 189 p.
8. Vetrenko L. D., Anan'ina V. Z., Stepanets A. V. *Organizatsiia i tekhnologiia peregruzochnykh protsessov v morskikh portakh* [Organization and technology of cargo handling processes in seaports]. Moscow, Transport Publ., 1989. 264 p.
9. Stepanets A. V. *Optimizatsiia normativov obrabotki sudov v portu* [Optimization of standards for handling ships in port]. Moscow, Mortechnikinformreklama Publ., 1993. 80 p.

The article submitted to the editors 23.06.2021

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Svetlana S. Valkova – Candidate of Technical Sciences; Senior Lecturer of the Department of Operation and Management of Transport; Far Eastern State Technical Fisheries University; Russia, 690087, Vladivostok; vlvalkov@yandex.ru.

Viktoriya E. Stepanets – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Head of the Department of Transport Management; Far Eastern Institute of Communications; Russia, 690013, Vladivostok; vikulson751@mail.ru.

Elena V. Kiseleva – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Mechanical Engineering, Marine Engineering and Transport, Engineering Department, Polytechnic Institute; Far Eastern Federal University; Russia, 690950, Vladivostok; kiseleva.evi@dvfu.ru.

