

ПОРТЫ, ПОРТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО И ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

PORTS, ADMINISTRATION OF PORTS AND TRANSPORT LOGISTICS

Научная статья
УДК 629.122
doi: 10.24143/2073-1574-2021-4-107-116

Оценка технической возможности перевозки плодоовощной продукции морским транспортом между портами Каспийского моря

*Александр Валерьевич Мельников¹, Константин Олегович Сибряев²,
Максим Михайлович Горбачев³, Ибадуллаев Адель Дамирович⁴*

¹⁻⁴ Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, adel.ibadullaev99@mail.ru

Аннотация. Современные грузоперевозки плодоовощной продукции между странами зависят не только от географических, но и от политических и экономических факторов, что обуславливает необходимость поиска более эффективных и коротких маршрутов. Наличие такой транспортной возможности, как морские перевозки между портами Каспийского моря, позволяет проанализировать новые маршруты перевозки продукции в Россию из Ирана, Азербайджана и других стран, используя сухогрузные суда, которые применяются в настоящее время для транспортировки генеральных грузов. Проведен анализ новых маршрутов перевозки скоропортящейся продукции с использованием рефконтейнеров, и оценена возможность их перевозки на сухогрузах типа «Волга». Проиллюстрированы схемы маршрутов «Астара (Азербайджан) – Москва», «Астара – порт Алят – порт Курык – Москва». Приведен чертеж общего вида сухогруза типа «Волга» (проект 19610), представлены фотоснимки перевозки леса и контейнеров на палубах сухогрузов. При помощи расчета нагрузки судовой электростанции сухогруза определено, что имеется техническая возможность перевозки на судах типа «Волга» шестнадцати рефконтейнеров на палубе без внесения изменений в конструкцию судовой энергетической установки. Сделаны выводы о необходимости разработки эффективных грузоперевозок водными путями в современных условиях потери традиционных для России поставщиков плодоовощной продукции, о возможности дополнительного использования сухогрузов, а также о целесообразности разработки резервного дизель-генератора для аварийного питания палубных рефконтейнеров в связи с возможным повышением мощности судовой электростанции.

Ключевые слова: морские грузоперевозки, судовой электростанция, рефконтейнеры, сухогрузные суда, Каспийское море

Для цитирования: Мельников А. В., Сибряев К. О., Горбачев М. М., Ибадуллаев А. Д. Оценка технической возможности перевозки плодоовощной продукции морским транспортом между портами Каспийского моря // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2021. № 4. С. 107–116. doi: 10.24143/2073-1574-2021-4-107-116.

Original article

Evaluating technological feasibility of fruit and vegetable transportation by sea between ports of Caspian Sea

Aleksandr V. Melnikov¹, Konstantin O. Sibrayev², Maksim M. Gorbachev³, Adel D. Ibadullaev⁴

¹⁻⁴ Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, adel.ibadullaev99@mail.ru

Abstract. The modern process of fruit and vegetable transportation between countries depends not only on geographical, but also on political and economic factors, which makes for searching more efficient and shorter routes. The availability of such a transport opportunity as sea transportation between the ports of the Caspian Sea makes it possible to analyze new routes for the product transportation from Iran, Azerbaijan and other countries to Russia using dry cargo vessels that are currently used as the general cargo vessels. There have been analyzed the new routes for transportation of perishable products in refrigerated containers and assessed the possibility of their transportation on the “Volga” type bulk carriers. The routes “Astara (Azerbaijan) - Moscow”, “Astara - port Alat - port Kuryk - Moscow” have been illustrated. A general arrangement drawing of a “Volga” type dry cargo vessel (project 19610) is presented, the photographs of transporting timber and containers on the decks of dry cargo vessels are given. Calculating the load of the dry cargo ship’s power plant has shown a technical possibility of transporting 16 refrigerated containers on deck of the “Volga” type vessel without changes in the design of the ship’s power plant. Conclusions are made about the need to develop effective cargo transportation by waterways in modern conditions of the loss of traditional Russian suppliers of fruit and vegetable products, about the possibility of additional use of dry cargo ships, as well as the feasibility of developing a backup diesel generator for emergency power supply of deck refrigerated containers in connection with a possible increase in the capacity of the ship power plant.

Keywords: sea cargo transportation, ship power plant, refrigerated containers, dry cargo vessels, the Caspian Sea

For citation: Melnikov A. V., Sibrayev K. O., Gorbachev M. M., Ibadullaev A. D. Evaluating technological feasibility of fruit and vegetable transportation by sea between ports of Caspian Sea. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine Engineering and Technologies.* 2021;4:107-116. (In Russ.) doi: 10.24143/2073-1574-2021-4-107-116.

Введение

Действия продуктового эмбарго Российской Федерации в качестве ответных санкций на санкции Европейского союза (ЕС), США, Канады, Австралии и Норвегии на ввоз агропродукции из этих стран с августа 2014 г. вызвали общее снижение импорта плодоовощной продукции через порты Санкт-Петербург и Новороссийск, традиционно участвующие в приеме импортной плодоовощной продукции. По данным Ассоциации морских торговых портов (АСОП) [1], объемы плодоовощной продукции в портах Черноморо-Азовского бассейна снизились с 515 тыс. т в 2014 г. до 239 тыс. т в 2016 г., т. е. более чем в два раза. Такие многолетние поставщики, как Италия, Греция, Кипр, Испания, Венгрия (использующие морские линии поставки продукции), оказались в санкционном списке. Очевидно, что столь существенные выпадающие объемы невозможно в короткие сроки «импортозаместить» увеличением закладки садов в России и первоначально необходимо кардинально менять логистику поставок, увеличивая импорт из стран, свободных от санкционных ограничений.

Современное состояние вопроса

Заметное положение в новых направлениях импорта плодоовощной продукции в южном бассейне стали занимать Азербайджан и Иран. Следует отметить, что в массе азербайджанского импорта присутствует заметная доля иранской продукции в результате процедуры реэкспорта, применения более технологичной тары, упаковки и комплектования укрупненных грузопотоков. Учитывая географическое соседство точек формирования грузопотока, в качестве логистического обеспечения поставок будем рассматривать общую ирано-азербайджанскую плодоовощную продукцию, следующую в центральные регионы России.

В целом в 2020 г. РФ импортировала из Азербайджана 200 тыс. т свежих овощей на сумму 214 млн долл. и 254 тыс. т свежих фруктов на сумму 274 млн долл. В первые шесть месяцев 2021 г. среди основных видов экспорта овощей и фруктов из Азербайджана в Россию числятся такие наименования, как картофель, томат, лук, чеснок, морковь, огурцы и др. В Россию поставляют в основном арбуз и другие бахчевые культуры, яблоки, груши, абрикосы, гранаты и другие фрукты. Основная доля перевозки сегодня осуществляется авторефрижераторами – автомобилями с теплоизолированными фургонами-полуприцепами, снабженными холодильными установками, поддерживающими в грузовом отсеке заданный температурный режим. Харак-

теристики основных полуприцепов, используемых на международных перевозках: объем кузова – 80–86 м³, грузоподъемность 18–20 т.

Маршрут «Астара (Азербайджан) – Москва» имеет протяженность 2 450 км (рис. 1).

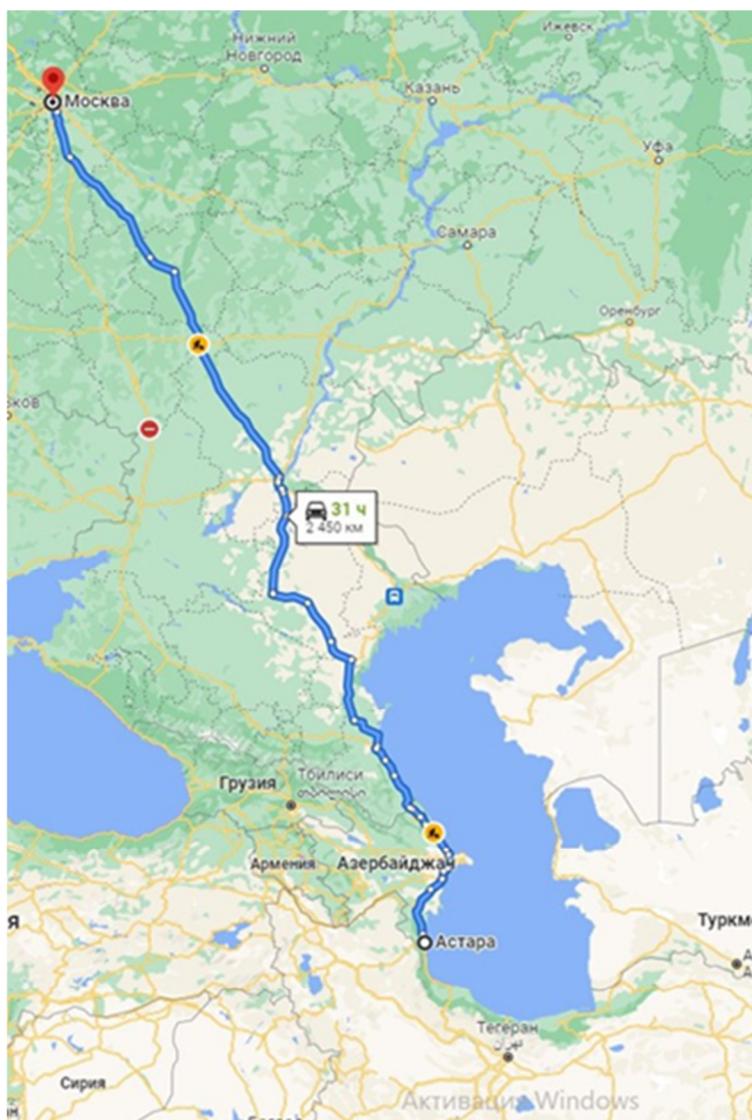


Рис. 1. Маршрут «Астара (Азербайджан) – Москва»

Fig. 1. Route “Astara (Azerbaijan) – Moscow”

Пунктом пропуска через государственную границу РФ является многосторонний автомобильный пункт пропуска «Яраг – Казмаляр» Северо-Кавказского таможенного управления на границе Азербайджана и России. По территории РФ путь проходит по федеральным трассам Р-215 и Р-22 «Каспий». Расчетное время в пути: 1,5–2 сут. Однако летом 2021 г. при обильном урожае во многих районах Азербайджана и Ирана и нарастающем спросе на сельхозпродукцию грузопоток превысил пропускные способности погранперехода и вызвал скопление автотранспорта в пунктах пропуска: до 1 500 грузовых автомобилей при пропускной способности до 250 фур в сутки. В целях избежания простоев и порчи груза часть водителей вынуждена была воспользоваться другим маршрутом: с территории Азербайджана из порта Алят паромом на восточный берег Каспийского моря в порт Курык (Казахстан) и далее по территории единого таможенного Союза ЕАС в пункт назначения РФ (рис. 2).

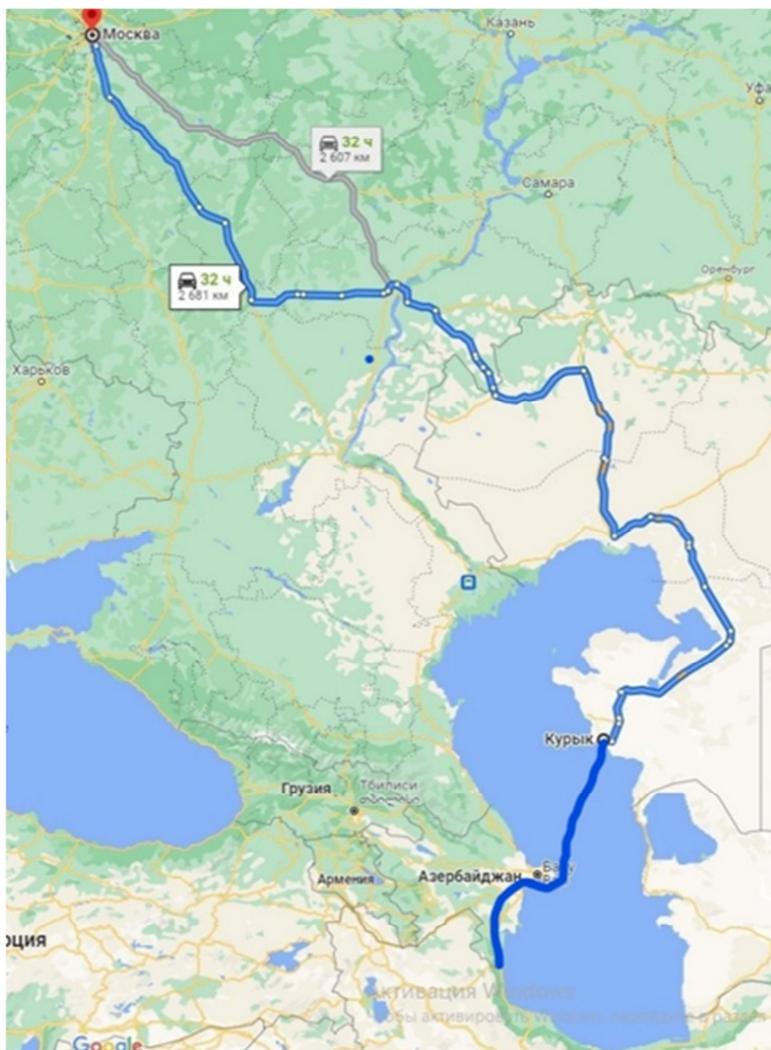


Рис. 2. Маршрут «Астара – порт Алят – порт Курык – Москва».
Протяженность – 3 335 км, включая морской путь – 460 км

Fig. 2. Route “Astara - Alat port - Kuryk port - Moscow”. Length 3335 km including the sea route 460 km

Регулярной паромной линии «Алят – Курык» в настоящее время не существует. Паром выходит при заполнении и с учетом погодных условий. Согласно статистике прошедшего летнего периода 2021 г. рейсы выполнялись с периодичностью 3–4 сут. Несмотря на дополнительные 500 км пробега, 3–4 сут ожидания парома и 18 ч на морской переход через Каспийское море, этот маршрут значительно сокращал ожидание в пробке на азербайджано-российской границе.

В сложившейся ситуации заместитель премьер-министра Азербайджанской Республики Шахин Мустафаев в обращении к председателю российской части Межправительственной комиссии по экономическому сотрудничеству между странами, заместителю председателя Правительства РФ А. П. Оверчуку указал на напряженность на азербайджано-российской границе, где образовалась большая очередь из грузовиков с азербайджанской сельскохозяйственной продукцией, предназначенной для экспорта в Россию, а также с транзитными грузами для перевозки через территорию РФ [2].

Решением проблемы может быть проект «Агроэкспресс» – коридор поставок по железнодорожным путям [3]. Для быстрой и качественной доставки аграрной и сельскохозяйственной продукции из стран-производителей до рынков сбыта Россия рассматривает создание логистического коридора, оснащенного также необходимой инфраструктурой глубокого замораживания. Такие проекты разрабатываются в настоящее время с Азербайджаном и Узбекистаном. За-

меститель главы Минэкономразвития Дмитрий Вольвач сообщил, что с Узбекистаном ведется работа по подготовке к реализации пилотного проекта «Агроэкспресса», который предусматривает ускоренную доставку сельхозпродукции в рефрижераторном составе по маршруту «Ташкент – Москва». Создание такого коридора между Россией и Узбекистаном актуально в свете распоряжения Президента РФ Владимира Путина об увеличении ввоза в Россию сельхозпродукции из стран СНГ. Недавно президент поручил правительству принять меры для увеличения ввоза сельхозпродукции из стран СНГ для стабилизации цен на продукты. Главы Баку и Москвы договорились о создании межправительственной группы, которая будет регулировать запуск «Агроэкспресса» между странами для поставок сельскохозяйственной продукции из Азербайджана в Россию и в обратном направлении.

Существующие технологии железнодорожных перевозок скоропортящихся грузов строятся на использовании рефконтейнеров, организованных в рефцепы. Рефцеп – это двенадцать и более кабельных платформ для рефконтейнеров и дизель-генераторный вагон, соединенные между собой и присоединенные к поезду. Стоимость перевозок достаточно высока, что связано с необходимостью обратного порожнего пробега, технического обслуживания, обеспечения топливом дизель-генератора (ДГ) и другими затратами.

Предлагаемое решение проблемы

Поскольку в качестве транспортного оборудования используется универсальный рефрижераторный контейнер, следует рассмотреть возможность транспортировки рефконтейнеров морскими путями, избегая существующие ограничения на автотранспортном маршруте и технологические сложности железнодорожных перевозок.

В настоящее время основным пунктом формирования и отправления плодоовощной продукции в Россию является город Астара, расположенный на границе Азербайджана и Ирана. Здесь же имеется и морской порт Астара, который интегрируется в многофункциональный транспортный узел и активно участвует в формировании нового грузопотока.

Порт Астара, расположенный в особой экономической зоне на севере Ирана, является первым портом в частном секторе в Иране. Порт связан морскими, железнодорожными, автомобильными путями с Азербайджаном.

Порт планирует в ближайшие годы увеличить пропускную способность до 2,5 млн т, как сообщает департамент по связям с общественностью портов и морского управления провинции Гилан. По словам Масуда Поль Меха, большая доля портовых услуг приходится на экспорт, в том числе через Астару осуществляются перевозки рефгрузов в контейнерах в СНГ и Россию. Так, по состоянию на февраль 2021 г. из этого порта было перевезено 150 тыс. т грузов, и ожидается, что к концу года этот объем увеличится до 200 тыс. т.

Порт Астара после запуска новых сервисов стал центром контейнерных перевозок в регионе. Из Астары действуют регулярные контейнерные сервисы в порты Актау в Казахстане и Астрахань в России. По данным онлайн-сервиса SeaNews ПОРТСТАТ, по итогам 2020 г. через АО «Морской торговый порт Оля» прошло 996 TEU против 2 TEU по итогам 2019 г. [4].

Между каспийскими портами Ирана и портами Астрахань и Оля в последние десятилетия установилось регулярное судоходство, при котором подавляющее большинство судов из иранских портов следуют порожнем. По этой причине возможность принять на борт рефрижераторные контейнеры оценивается судовладельцами как повышение экономической эффективности кругового рейса.

В качестве объекта исследования можно рассмотреть классический универсальный сухогруз типа «Волга» смешанного плавания проекта 19610 с водоизмещением 8 200 т. Чертеж общего вида судна приведен на рис. 3, а примеры использования судна для перевозки различных типов грузов – на рис. 4, 5 [5].

Контейнеровместимость судна (40-футовые контейнеры): 48 шт., из них в трюмах – 32 шт., на палубе – 16 шт. В состав энергетической установки судна типа «Волга» входят 3 дизель-генератора ДГР2А 160/750 с электрической мощностью по 150 кВт каждый, они могут рассматриваться в качестве источника электрической энергии на судне. Использование аварийного дизель-генератора АДГФ 100/1500 с мощностью 100 кВт предусматривается только для наиболее важных потребителей в аварийном режиме работы судна.

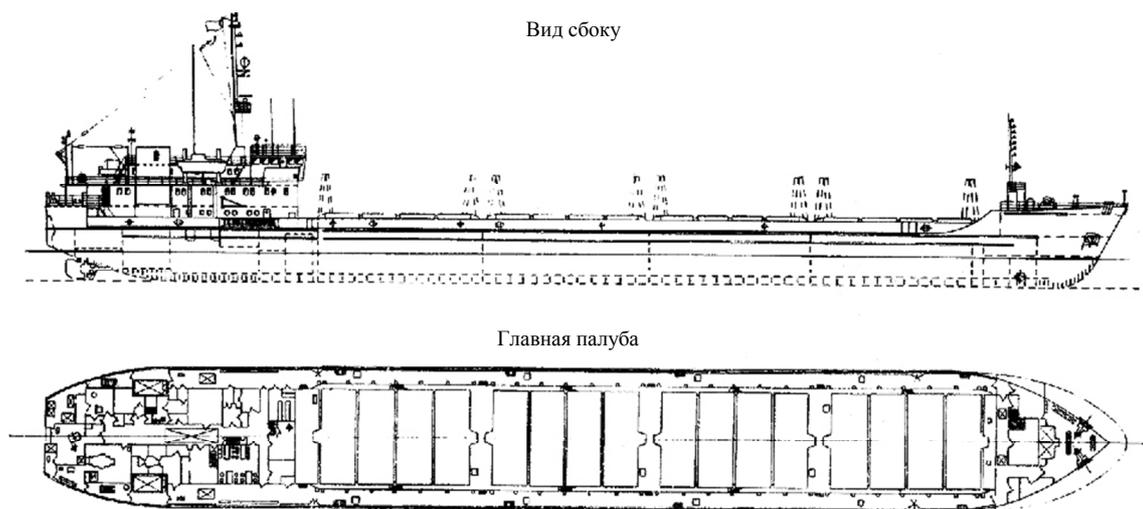


Рис. 3. Чертеж общего вида сухогруза типа «Волга», проект 19610
Fig. 3. General arrangement drawing of a dry-cargo ship “Volga” type (project 19610)



Рис. 4. Перевозка леса на палубе сухогруза «Волга - 4011»
Fig. 4. Timber transportation on deck of the “Volga-4011” dry cargo ship

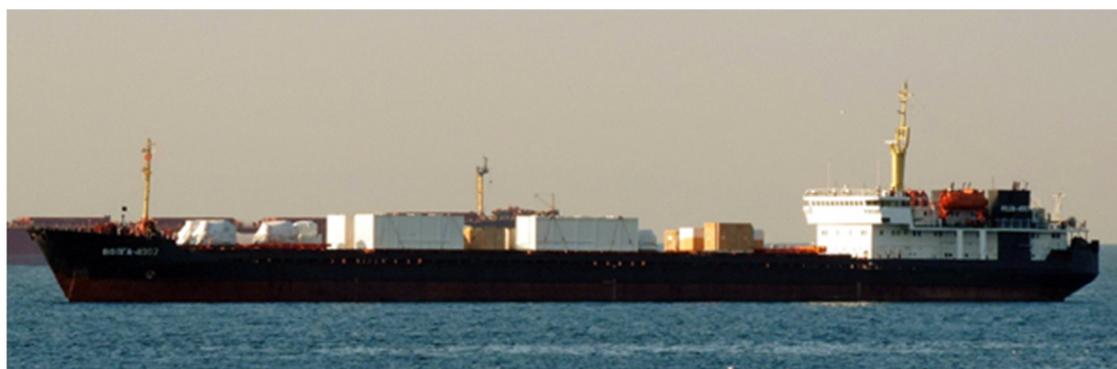


Рис. 5. Перевозка контейнеров на палубе сухогруза «Волга - 4007»
Fig. 5. Transportation of containers on deck of a dry cargo ship “Volga-4007”

Согласно действующему документу «Правила морской перевозки скоропортящихся грузов в рефрижераторных контейнерах», которые утверждены Министерством морского флота 28 марта 1979 г. [6], следует выделить следующие требования при перевозке рефконтейнеров:

– судовая энергоустановка должна обеспечивать надежную работу холодильных агрегатов рефконтейнеров. При этом необходимо учитывать, что потребляемая мощность каждого агрегата составляет в среднем около 8 кВт;

– судовые помещения или места на палубе должны иметь подводку энергопитания и разъемы для подключения холодильных агрегатов рефконтейнеров;

– на судне должен иметься запас средств для обеспечения надежной и безаварийной работы холодильных установок рефконтейнеров и запасные исправные холодильные агрегаты для замены вышедших из строя в рейсе (из расчета 1 агрегат на 40 рефконтейнеров);

– в рейсе силами судового экипажа обеспечивается квалифицированное обслуживание работающих механизмов рефконтейнеров и поддержание в грузовых помещениях заданных температурных и воздухообменных режимов перевозки;

– перевозка рефрижераторных контейнеров со снятыми холодильными агрегатами допускается только на судне, на котором имеется специальная холодильная установка и соответствующие коммуникации, обеспечивающие подвод охлаждающего воздуха для поддержания заданных режимов ко всем контейнерам, размещенным в трюмах. На верхней палубе допускается размещение рефрижераторных контейнеров только с автономной (в том числе и дизель-генераторной) холодильной установкой.

Таким образом, исходя из вышеизложенных требований, для перевозки контейнеров на сухогрузе типа «Волга» следует использовать рефконтейнеры только с установленными холодильными агрегатами.

Для оценки технической возможности перевозки контейнеров требуется в первом приближении оценить электрическую мощность, потребляемую ими, и наличие свободной электрической мощности судовой электростанции.

Расчет необходимой максимальной электрической мощности $P_{\max, \text{реф}}$, кВт, для обеспечения работы всех рефконтейнеров можно произвести по формуле

$$P_{\max, \text{реф}} = P_{\text{реф1}} N_{\max, \text{реф}},$$

где $P_{\text{реф1}} = 8$ – электрическая мощность, кВт, потребляемая одним рефконтейнером согласно [5]; $N_{\max, \text{реф}} = 48$ – максимальное количество рефконтейнеров, шт.;

$$P_{\max, \text{реф}} = 8 \cdot 48 = 384 \text{ кВт.}$$

Также следует рассчитать отдельно потребляемую электрическую электроэнергию для рефконтейнеров на палубе $P_{\text{пал, реф}}$, кВт, и в грузовых трюмах $P_{\text{тр, реф}}$, кВт:

$$P_{\text{пал, реф}} = P_{\text{реф1}} N_{\text{пал, реф}},$$

где $N_{\text{пал, реф}} = 16$ – количество рефконтейнеров на палубе, шт.;

$$P_{\text{пал, реф}} = 8 \cdot 16 = 128 \text{ кВт};$$

$$P_{\text{тр, реф}} = P_{\text{реф1}} N_{\text{тр, реф}}; P_{\text{тр, реф}} = 8 \cdot 32 = 256 \text{ кВт.}$$

Также необходимо провести расчет нагрузок судовой электростанции на нескольких режимах: ходовом, стояночном, грузовом, аварийном. Нагрузка электростанции зависит от мощности и числа одновременно включенных приемников электроэнергии, от степени их загрузки и режимов работы судна. Для сухогруза типа «Волга» был произведен расчет нагрузки с использованием 65 потребителей по их основным группам – механизмы и агрегаты машинного отделения, вентиляция и кондиционирование, бытовые потребители, судовое освещение, радио- и навигационное оборудование, спасательное, рулевое и общесудовое оборудование. Результаты расчета приведены в табл. 1.

Таблица 1
 Table 1

Расчет нагрузки электростанции сухогруза типа «Волга»
Calculating the load of the power plant of the bulk carrier “Volga”

Режим работы судна	Ходовой	Стояночный	Маневровый	Аварийный
Мощность				
Электрическая потребляемая мощность, кВт, с учетом потерь в сети 3 %	235,5	61,4	291	60,8
Количество и мощность ДГ	2 × 150	1 × 150	3 × 150	1 × 100
Свободная электрическая мощность, кВт	64,5 (+ 150 кВт свободного ДГ = 214,5 кВт)	88,6 (+ 300 кВт двух свободных ДГ = 388,6 кВт)	259	39,2

Таким образом, даже при работе трех ДГ на ходовом режиме возможно использование свободной мощности в 214,5 кВт, что при мощности потребления одним рефконтейнером 8 кВт обеспечит электрической энергией 26 шт. В связи с этим перевозка всех 48 контейнеров не может быть обеспечена возможностями судовой электростанции, также не может быть обеспечена работа 32 контейнеров, находящихся в трюмном помещении. Остается техническая возможность перевозки палубных рефконтейнеров в количестве 16 шт. с потреблением мощности 132 кВт с учетом потерь 3 % в электросетях и необходимостью работы трех ДГ на ходовом режиме и двух ДГ на стояночном режиме. Значения при таком варианте нагрузки электростанции сухогруза типа «Волга» приведены в табл. 2.

Таблица 2
 Table 2

Расчет нагрузки электростанции сухогруза типа «Волга» с учетом питания палубных контейнеров
Calculating the load of the power plant of the bulk carrier “Volga” taking into account the power supply of deck containers

Режим работы судна	Ходовой	Стояночный	Маневровый
Мощность			
Электрическая потребляемая мощность, кВт, с учетом потерь в сети 3%	367,5	193,4	423
Количество и мощность ДГ	3 × 150	2 × 150	3 × 150
Свободная электрическая мощность, кВт	82,5	106,6 (+ 150 кВт свободного ДГ = 256,6 кВт)	27
Степень загрузки ДГ, %	81,6	64,5	94,0

Отдельным вопросом является необходимость установки аварийного ДГ на палубе судна для аварийного режима работы судна. Мощность палубного ДГ должна составлять 150 кВт, чтобы обеспечить питанием рефконтейнеры, не оказывая влияния на работу основного аварийного ДГ судна.

Реализация подобного проекта позволит перевозить за 1 рейс 16 шт. 40-футовых контейнеров с общей массой грузоперевозки 425,3 т.

Выводы

1. Современные политические и экономические санкции приводят к потере традиционных для России поставщиков плодоовощной продукции и к появлению новых, что требует разработки наиболее эффективных маршрутов грузоперевозок с учетом водных путей.

2. Существующее использование морского каспийского пути при перевозке грузов из прикаспийских государств в Россию не охватывает возможности дополнительного использования сухогрузов, часто перевозящих грузы в одном направлении – из России в Иран, Азербайджан, Туркменистан – с возвращением в Россию порожнем.

3. Перевозка рефконтейнерами плодоовощной продукции на палубе сухогруза типа «Волга» возможна с использованием располагаемой свободной мощности судовой электростанции, перевозка же трюмных рефконтейнеров потребует увеличения ее мощности.

4. Отдельно необходимо проработать установку резервного ДГ с мощностью 150 кВт для аварийного питания палубных рефконтейнеров с целью обеспечения сохранности качества перевозимой продукции.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Рефгрузы*: изменение географии перевозок и уход в контейнеры. URL: <http://www.morvesti.ru/themes/1694/73770/> (дата обращения: 07.10.2021).

2. *Заседание* Межправительственной комиссии по экономическому сотрудничеству между Российской Федерацией и Азербайджанской Республикой. URL: <http://government.ru/news/42081/> (дата обращения: 07.10.2021).

3. *АГРОЭКСПРЕСС*. РЖД логистика. Управление цепями поставок. URL: <https://www.rzdlog.ru/services/clients/agroexpress/> (дата обращения: 07.10.2021).

4. *Иранский* порт Астара увеличит экспорт в Россию и Казахстан. URL: <https://seanews.ru/2021/03/05/ru-iranskij-port-astara-velichit-jeksport-v-rossiju-i-kazahstan/> (дата обращения: 07.10.2021).

5. *Тип «Волга»*, проект 19610. Водный транспорт. URL: <https://fleetphoto.ru/projects/270> (дата обращения: 07.10.2021).

6. *Правила* морской перевозки скоропортящихся грузов в рефрижераторных контейнерах (утв. Министерством морского флота 28 марта 1979 г.). URL: <https://ppt.ru/docs/pravila/9359> (дата обращения: 07.10.2021).

REFERENCES

1. *Refgruzy: izmenenie geografii perevozok i ukhod v konteynery* [Refrigerated cargo: changing geography of transportation and passing to containers]. Available at: <http://www.morvesti.ru/themes/1694/73770/> (accessed: 07.10.2021).

2. *Zasedanie Mezhpavitel'stvennoi komissii po ekonomicheskomu sotrudnichestvu mezhdru Rossiiskoi Federatsiei i Azerbaidzhanskoi Respublikoi* [Meeting of the Intergovernmental Commission on Economic Cooperation between the Russian Federation and the Republic of Azerbaijan]. Available at: <http://government.ru/news/42081/> (accessed: 07.10.2021).

3. *AGROEKSPRESS. RZhD logistika. Upravlenie tsepiami postavok* [AGROEXPRESS. Railways Logistics. Supply Chain Management]. Available at: <https://www.rzdlog.ru/services/clients/agroexpress/> (accessed: 07.10.2021).

4. *Iranskii port Astara uvelichit eksport v Rossiiu i Kazakhstan* [Iranian port of Astara increases exports to Russia and Kazakhstan]. Available at: <https://seanews.ru/2021/03/05/ru-iranskij-port-astara-velichit-jeksport-v-rossiju-i-kazahstan/> (accessed: 07.10.2021).

5. *Tip "Volga", proekt 19610. Vodnyi transport* ["Volga" type project 19610. Water transport]. Available at: <https://fleetphoto.ru/projects/270> (accessed: 07.10.2021).

6. *Pravila morskoi perevozki skoroportyashchikhsia грузов v refrizheratornykh konteynerakh (utverzhdeny Ministerstvom morskogo flota 28 marta 1979 g.)* [Regulations for sea transportation of perishable goods in refrigerated containers (approved by the Ministry of the Navy on March 28, 1979)]. Available at: <https://ppt.ru/docs/pravila/9359> (accessed: 07.10.2021).

Статья поступила в редакцию 13.10.2021; одобрена после рецензирования 29.10.2021; принята к публикации 08.11.2021.
The article was submitted 13.10.2021; approved after reviewing 29.10.2021; accepted for publication 08.11.2021.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Александр Валерьевич Мельников – кандидат экономических наук; доцент кафедры эксплуатации водного транспорта; Астраханский государственный технический университет; 414056, Астрахань, ул. Татищева, 16; melnikov@mtpo.ru

Константин Олегович Сибряев – кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры эксплуатации водного транспорта; Астраханский государственный технический университет; 414056, Астрахань, ул. Татищева, 16; evt2006@ Rambler.ru

Максим Михайлович Горбачев – кандидат технических наук; доцент кафедры эксплуатации водного транспорта; Астраханский государственный технический университет; 414056, Астрахань, ул. Татищева, 16; max9999_9@mail.ru

Адель Дамирович Ибадуллаев – ассистент кафедры эксплуатации водного транспорта; Астраханский государственный технический университет; 414056, Астрахань, ул. Татищева, 16; adel.ibadullaev99@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Aleksandr V. Melnikov – Candidate of Economics; Assistant Professor of the Department of Water Transport Operation; Astrakhan State Technical University; 414056, Astrakhan, Tatishcheva St., 16; melnikov@mtpo.ru

Konstantin O. Sibrayev – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Water Transport Operation; Astrakhan State Technical University; 414056, Astrakhan, Tatishcheva St., 16; evt2006@ Rambler.ru

Maksim M. Gorbachev – Candidate of Technical Sciences; Assistant Professor of the Department of Water Transport Operation; Astrakhan State Technical University; 414056, Astrakhan, Tatishcheva St., 16; max9999_9@mail.ru

Adel D. Ibadullaev – Assistant of the Department of Water Transport Operation; Astrakhan State Technical University; 414056, Astrakhan, Tatishcheva St., 16; adel.ibadullaev99@mail.ru

