

УДК 629.5 Е30  
DOI 10.47049/2226-1893-2021-1-7-33

**Г.В. Егоров**

д.т.н., профессор, генеральный директор

**И.А. Ильницкий**

первый зам. генерального директора, главный конструктор

**А.Г. Егоров**

к.т.н., ст. научн. сотрудник

*Морское инженерное бюро, Украина, г. Одесса*

## **ОБОСНОВАНИЕ ОБЛИКА ПАССАЖИРСКИХ АВТОМОБИЛЬНО-ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПАРОМОВ ДЛЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

***Аннотация.** Выполнен анализ необходимости создания новых грузопассажирских паромов для Каспийского моря. Грузовая база для судов каспийского региона определяется особым географическим транзитным положением великого озера-моря и потребностями прикаспийских стран – Азербайджана, России, Казахстана, Ирана, Туркменистана и некоторых близлежащих стран – Грузии, Армении, Турции, Узбекистана, а также Индии, Афганистана, Пакистана.*

*Обоснован концепт и определены основные характеристики нового грузопассажирского парома. Преимущества нового парома проекта CNF18С по сравнению с существующими: общая вместимость по ж/д вагонам габарита Т-1 с длиной между автосцепами 12020 мм – 56 вагонов (на существующих не более 54); рельсы утоплены в палубу; открытая грузовая палуба ускоряет и облегчает процесс погрузочно-разгрузочных работ, а также её наличие положительно сказывается на безопасности мореплавания; наличие бортовой рампы для погрузки-выгрузки автотехники на причалы позволяет работать не только на привычные железнодорожные причалы, но и на обычные сухогрузные причалы достаточной длины; высота трюма (5400 мм) позволяет перевозить высокие вагоны в трюме (на существующих паромов высота трюма 5000 мм); длина лифта 25000 мм позволяет осуществлять погрузку / выгрузку ж/д составов и накатных грузов общей г/п 188 т с главной палубы на нижнюю палубу по двум колеям, включая платформы типа 11-935А длиной 19620 мм с 3-мя 20-футовыми контейнерами (на существующих паромов длина лифта 14540 мм, г/п 170 т); на судне имеются места для размещения и перевозки 100 человек пассажиров. Перевозка пассажиров одновременно с перевозкой опасных грузов предусматривается в соответствии с условиями перевозки опасных грузов.*

***Ключевые слова:** Каспийское море, паром, грузовая база, основные характеристики, проектирование, экономика.*

© Егоров Г.В., Ильницкий И.А., Егоров А.Г., 2021

УДК 629.5 Е30  
DOI 10.47049/2226-1893-2021-1-7-33

**ОБҐРУНТУВАННЯ ОБЛІКУ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОМОБІЛЬНО-  
ЗАЛІЗНИЧНИХ ПОРОМІВ ДЛЯ КАСПІЙСЬКОГО МОРЯ**

**Г.В. Єгоров**

д.т.н., професор, генеральний директор

**І.А. Ільницький**

перший заст.генерального директора, головний конструктор

**О.Г. Єгоров**

к.т.н., ст.наук.співпрацівник

*Морське інженерне бюро, Україна, м. Одеса*

**Анотація.** Виконано аналіз необхідності створення нових вантажопасажирських поромів для Каспійського моря.

Вантажна база для суден каспійського регіону визначається особливим географічним транзитним становищем великого озера-моря і потребами прикаспійських країн – Азербайджану, Росії, Казахстану, Ірану, Туркменістану та деяких сусідніх країн – Грузії, Вірменії, Туреччини, Узбекистану, а також Індії, Афганістану, Пакистану.

Обґрунтовано концепт і визначені основні характеристики нового вантажопасажирського порома. Переваги нового порома проекту CNF18C в порівнянні з існуючими: загальна місткість по з/д вагонах габариту Т-1 з довжиною між автотрєпами 12020 мм – 56 вагонів (на існуючих не більше 54); рейки втоплені в палубу; відкрита вантажна палуба прискорює і полегшує процес вантажно-розвантажувальних робіт, а також її наявність позитивно позначається на безпеці мореплавання; наявність бортової рампи для завантаження-розвантаження автотехніки на причали дозволяє працювати не тільки на звичні залізничні причали, а й на звичайні суховантажні причали достатньої довжини; висота трюму (5400 мм) дозволяє перевозити високі вагони в трюмі (на існуючих поромах висота трюму 5000 мм); довжина ліфта 25000 мм дозволяє здійснювати завантаження / розвантаження з/д составів і накатних вантажів загальною в/п 188 т з головної палуби на нижню палубу по двох коліях, включаючи платформи типу 11-935А довжиною 19620 мм з 3-ма 20-футовими контейнерами (на існуючих поромах довжина ліфту 14540 мм, в/п 170 т); на судні є місця для розміщення і перевезення 100 пасажирів. Перевезення пасажирів одночасно з перевезенням небезпечних вантажів передбачається відповідно до умов перевезення небезпечних вантажів.

**Ключові слова:** Каспійське море, пором, вантажна база, основні характеристики, проектування, економіка.

UDC 629.5 E30

DOI 10.47049/2226-1893-2021-1-7-33

**SUBSTANTIATION OF OUTLOOK  
OF TRAIN CAR-PASSENGER FERRIES FOR THE CASPIAN SEA**

**G. Yegorov**

Doctor of Technical Sciences, Professor, General Director

**I. Ilnytskyi**

First Deputy General Director, Chief Designer

**A. Egorov**

Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher

*Marine Engineering Bureau, Ukraine, Odessa*

**Abstract.** *The analysis of necessity of creation of new train car-passenger ferries for the Caspian Sea has been carried out. The cargo base for vessels of the Caspian region is determined by the special geographical transit position of the great lake-sea and the needs of the Caspian countries – Azerbaijan, Russia, Kazakhstan, Iran, Turkmenistan and some neighboring countries – Georgia, Armenia, Turkey, Uzbekistan, as well as India, Afghanistan, Pakistan.*

*The concept has been substantiated and the main characteristics of the new cargo-passenger ferry have been determined. Advantages of the new CNF18C ferry comparing with existing ones: general capacity for T-1 railway wagons (length between coupling gauges of 12020 mm) is 56 units (not more than 54 at existing vessels); rails are placed below deck level; open deck accelerates and facilitates loading/unloading processes and also positively influences onto shipping safety; availability of the side ramp for loading/unloading vehicles onto berths provides work not only at usual railway berths but also at ordinary dry cargo berths of sufficient length; cargo hold's height (5400 mm) allows to transport high wagons in the holds (existing ferries have hold of 5000 mm height); cargo elevator's length of 25 m provides two railway tracks loading/unloading of railway wagons and Ro-Ro cargoes of 188 t total weight from upper deck to lower one, including 11-935F platforms of 19620 mm length with 3 TEU (existing ferries have cargo elevator of 14540 mm length and 170 t lifting capacity); 100 passengers may be placed and transported onboard the vessel. Simultaneously transportation of passengers and dangerous cargoes is foreseen according to dangerous goods transportation regulations.*

**Keywords:** *Caspian Sea, ferry, cargo base, main characteristics, design, economy.*

**Постановка проблеми.** Паромная тема по Каспию весьма интересна в связи с развитием международных транспортных коридоров «Восток-Запад» (он же «Один пояс, один путь») и «Север-Юг», опирающихся на широкую сеть железнодорожных и автомобильных дорог,

которые как бы прерываются на Каспийском море. Соответственно возникает необходимость передачи грузов с одного вида транспорта на другой.

Грузовая база для судов каспийского региона определяется особым географическим транзитным положением великого озера-моря и потребностями прикаспийских стран – Азербайджана, России, Казахстана, Ирана, Туркменистана и некоторых близлежащих стран – Грузии, Армении, Турции, Узбекистана, а также Индии, Афганистана, Пакистана.

Выступая 27 апреля 2019 года на заседании круглого стола форума «Один пояс, один путь» президент Азербайджана Ильхам Алиев отметил [11], что «Еще один инвестированный Азербайджаном важный транспортный проект – коридор «Север-Юг». Страны, расположенные вдоль транспортных коридоров «Восток-Запад» и «Север-Юг», пользуются территорией Азербайджана для транспортировки своих товаров. Поэтому инвестиции, вложенные нами в создание современной инфраструктуры, не только способствуют повышению нашего экономического потенциала и оказанию услуг нашим друзьям, партнерам и соседям, это также создает уникальную возможность в области торговли, туризма, транспорта, соединяет народы и страны. Страны оказываются связаны друг с другом, что служит цели мира и стабильности. Таким образом, Азербайджан превратился в важную транзитную страну, обладающую современной транспортной инфраструктурой.

Сданный в эксплуатацию в прошлом году маршрут Лапис-Лазули, соединившись с железнодорожной линией Баку-Тбилиси-Карс, еще больше увеличил транзитный потенциал Азербайджана. Сегодня Азербайджан обеспечивает транзитные возможности для все большего количества стран. Азербайджан обладает крупнейшим на Каспийском море флотом, состоящим из 260 судов ... мы сдали в эксплуатацию новый международный Бакинский морской порт грузоперевалочной способностью 15 миллионов тонн груза и 100 тысяч контейнеров. В дальнейшем его возможности будут увеличены до 25 миллионов тонн и 1 миллиона контейнеров».

**Целью статьи** является обоснование облика и главных параметров нового комбинированного парома для Каспия, который обеспечит перевозку грузов на автопоездах и в железнодорожных вагонах, а также водителей, лиц, сопровождающих грузы, деловых пассажиров и туристов на уже действующих линиях Баку-Курык, Баку-Актау, Баку-Туркменбаши и перспективных (Махачкала, Оля, иранские порты).

**Изложение основного материала.** Особенностью Каспия с точки зрения логистики является то, что он вытянут в направлении «Север-Юг» на 630 миль, в направлении «Восток-Запад» ширина моря составляет около 175 миль.

Дистанции линий (см. таблицу 1) следующие: Баку-Актау – 253 мили, Баку-Туркменбаши – 165 миль, Махачкала-Актау – 167 миль, Махачкала-Туркменбаши – 325 миль, Оля-Актау – 149 миль, Оля-Туркменбаши – 370 миль, Оля-Анзали – 478 миль.

Таблица 1

*Расстояния между существующими и перспективными паромными терминалами на Каспии*

	Актау	Баку	Махачкала	Туркменбаши	Оля	Анзали
Актау		253	167	258	149	401
Баку	253		274	165	330	175
Махачкала	167	274		325	95	423
Туркменбаши	258	165	325		370	244
Оля	149	330	95	370		478
Анзали	401	175	423	244	478	

Маршрут перевозок «Север-Юг» международных транзитных грузов из Индии и стран Персидского залива через Иран, Каспийское море, Россию в Европу в три раза короче, чем при использовании Суэцкого канала.

Фактически «Север-Юг» (меридиональный или продольный коридор) – это коридор для иранских и индийских грузов, «Восток-Запад» (широтный или поперечный) – для китайского транзита, а также для грузов, которые предназначены для прикаспийских стран, Афганистана, стран Центральной Азии и Пакистана.

По данным USAID (см. рисунок 1) [1, 10], перемещение грузов по Транскаспийскому международному транспортному маршруту (ТМТМ)-маршрут Потти (Грузия)-Баку (Азербайджан)-Курык (Казахстан)-Узбекистан-Кабул (Афганистан) требует 16 дней, через Туркменбаши – 12 дней, а Карачи (Пакистан)-Кабул – 25 дней.

Другой пример: Ташкент-Варна. По Южному морскому пути, через Шанхай – 20 тыс. км, через ТМТМ – 4400 км.

5 ноября 2019 года в Турцию по железной дороге Баку-Тбилиси-Карс прибыл первый грузовой состав China Railway Express из 21 вагона длиной 820 метров с 42 контейнерами, который отправился из китайского города Шиянь в рамках проекта «Один пояс – один путь». Затем по транс-континентальному подводному тоннелю «Мармарай» (под проливом Босфор) поезд достиг Европы. За 12 дней он преодолел около 11,5 тысячи километров, пройдя через 10 стран.

Завершение в рамках проекта «Один пояс – один путь» железной дороги Баку-Тбилиси-Карс придало особое значение действующим на Каспии железнодорожным паромным переправам (поперек Каспия) [7; 8]:

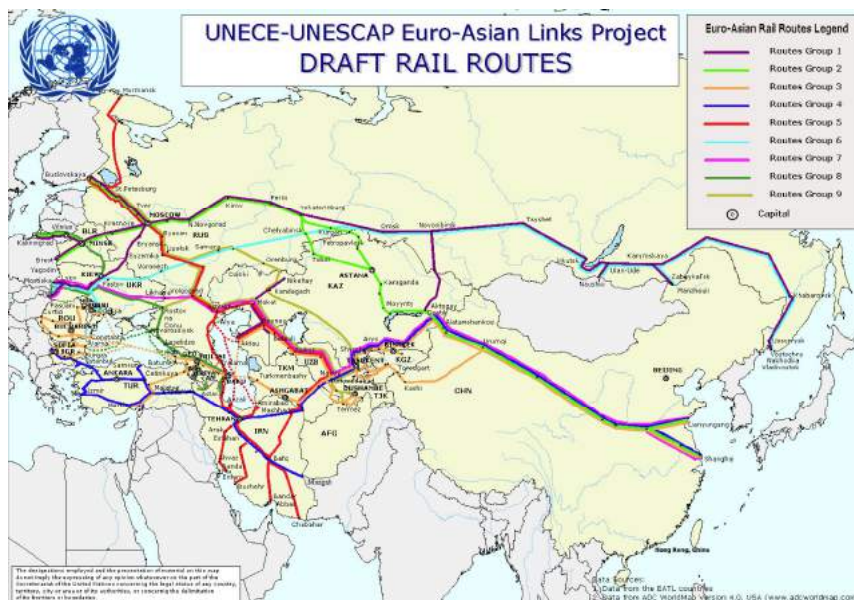


Рис. 1. Главные железнодорожные маршруты Европа-Азия

Источник: [10]

- Алят (Баку)-Туркменбаши (автомобильно-пассажирская и железнодорожная переправа);
- Алят (Баку)-Актау (автомобильно-пассажирская и железнодорожная переправа).
- Алят (Баку)-Курык (автомобильно-пассажирская и железнодорожная переправа).

Общий вид новых портов Баку (Алят) и Курык приведены на рисунках 2 и 3.

Основной перевозимый груз – железнодорожные вагоны, а также автопоезда, трейлеры и легковые автомобили.

Это контейнеры, нефть, нефтепродукты, нефтехимия, продовольствие и сельскохозяйственные продукты, стройматериалы, товары народного потребления, лес и пиломатериалы, черные и цветные металлы, оборудование, удобрения.

Железнодорожный вагон для постсоветских стран до сих пор служит альтернативой контейнеру или дополняет его – как унифицированное грузовое место. При этом продолжает расти роль автопоездов, как средства быстрой и надежной доставки груза.



*Рис. 2. Новый Бакинский порт Алят – запуск в сентябре 2014 года*

Следует помнить, что ширина железнодорожной колеи в постсоветских странах составляет 1520 мм (новая «русская колея»), в Иране – 1435 мм («европейская колея»), но в приграничных с Азербайджаном – 1520 мм, с Пакистаном – 1676 мм («индийская колея»), в Афганистане – Термез-Мост Дружбы-Хайратон (1985 год)-Мазари-Шариф (2010 год) – 1520 мм, в Китае и Турции – 1435 мм. Как следствие, для транзита требуется смена колесных пар.

Первая железнодорожная переправа из Баку на Красноводск (ныне Туркменбаши) и Шевченко (ныне Актау) была запущена в 1962 году с помощью железнодорожных паромов типа «Советский Азербайджан» проекта 721 на 30 вагонов и 290 пассажиров в каютном размещении. Суда были построены в 1962-1968 годах судостроительным заводом «Красное Сормово» [2; 9].



*Рис. 3. Терминал в порту Курык. Введен в строй в декабре 2016 года*

В 1959-1980 годы действовала регулярная грузопассажирская линия Баку-Астрахань, на которой работали два пассажирских судна проекта 592 типа «Киргизстан» на 250 пассажиров («Киргизстан», «Таджикистан» постройки Балтийского завода). Эта линия представлялась как единая линия Москва-Баку, с пересадкой на «Киргизстан» пассажиров с речных судов в Астрахани. Рейсы выполнялись с июня до середины октября, каждые 4 дня. Действовала с 1964 года по 1970 год также линия Астрахань-Гурьев (ныне Атырау) на судне «Худат» (1964 года постройки завода им. Вано Стура).

24-вагонный паром проекта Морского Инженерного Бюро 002CNF01 «Петровск» [3] судоходной компании «Аншип» открыл первую железнодорожную паромную переправу Махачкала-Актау еще 3 декабря 2002 года, Махачкала-Туркменбаши – 27 июня 2003 года. Общее расположение приведено на рисунке 4, главные характеристики – в таблице 2.



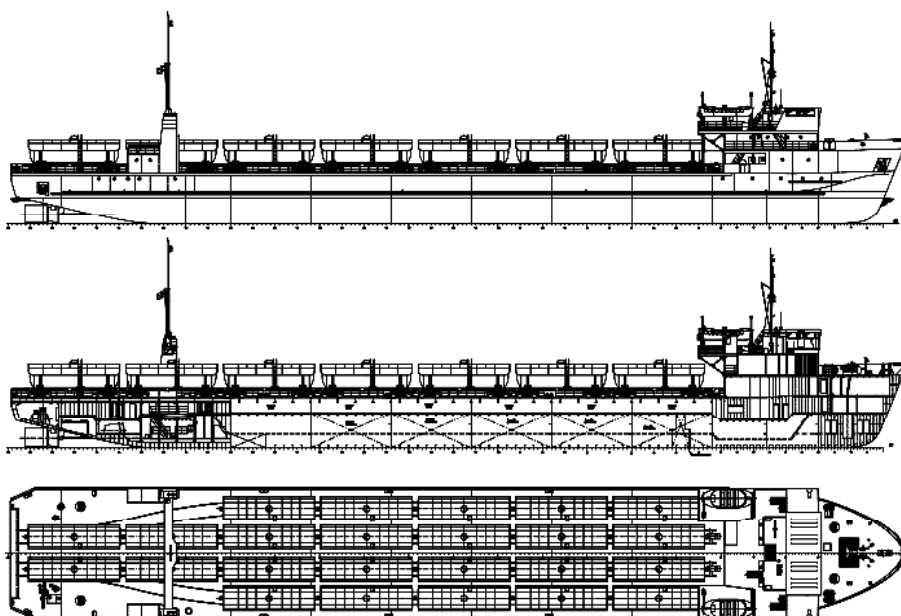


Рис. 4. Общее расположение судна проекта 002CNF01

Таблица 2

Основные характеристики железнодорожно-автомобильного парама проекта 002CNF01

Параметр	Величина
Главные размерения	
Длина максимальная, м	110,50
Длина, м	105,20
Ширина габаритная, м	16,40
Ширина расчетная, м	16,00
Высота борта до главной палубы, м	4,00
Высота борта до верхней палубы, м	6,25
L x B x H	110,50 x 16,40 x 4,00 = 7 249
Фикспункт от ОП, м	26,95
Фикспункт от ОП до верхней кромки несъемных частей, м	15,40
Осадка по ЛГВЛ, м	3,40
Осадка в балласте, м	2,73
Дедвейт, т	3265
Автономность, сут.	15
Количество грузовых палуб	1

Продолжение табл. 2

Грузовместимость судна по железнодорожным составам:	
цистерны габарита Т-1 с длиной между автосцепами 12020 мм (четырёхосные), шт.	24 - 25
Объем балластных танков, м <sup>3</sup>	3530
Класс Российского Морского Регистра Судоходства	КМ ★ Л4 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">1</span> ПСП (накатное)
Мощность ГД, кВт	2 x 650
Экипаж / пассажиры, чел.	13 / 6
Скорость, узлы	10,0

На тот момент обрабатывались перевозки хлопка из Средней Азии, аммиачной селитры из Новомосковска, труб из Харциска, нефтекокса из Туркменбаши и других грузов. Однако после продажи паромов типа «Махачкала» (4 единицы) в 2011 году железнодорожные перевозки из порта Махачкала прекратились, всего было перевезено 20 тыс. вагонов.

Терминалы в порту Алят (Новый Бакинский порт) – в сентябре 2014 года. Терминал в порту Курык – в декабре 2016 года. Новый терминал в порту Туркменбаши – в мае 2018 года. По сути, основные каспийские игроки обновили свои железнодорожно-автомобильные терминалы. Очередь за Россией и Ираном.

В 2017 году порт Баку перевалил 4,4 миллионов тонн груза, причем транзит составил 85,7 %. Переправа в Алят обработала 46679 железнодорожных вагонов, при этом 45,1 % (21062 вагона) на Курык, 41,8 % (19493 вагона) – на Туркменбаши, 13,1 % (6124 вагона) – на Актау. По автопоездам и легковым автомобилям – 28584, при этом 65,9 % (18840) – на Туркменбаши, 34 % (9716 транспортных средств) – на Актау, 28 – на Курык. По пассажирам – 33129 человека.

Ситуация продолжает меняться. За первые 6 месяцев 2020 года порт Курык перевалил 815 тысяч тонн груза, 5397 автопоездов и прицепов и 512 легковых автомобилей, что на 54% больше, чем за аналогичный период 2019 года. Только за 15 дней июля 2020 года перевалка колесной техники составила 1 233 единицы.

За 2019 год порт перевалил 1 млн. 366 тыс. тонн груза (в том числе 8701 автопоездов и прицепов с 235 тыс. тонн груза и 20331 железнодорожный вагон). Пассажиров – 12192 человек.

Новый автомобильный паромный комплекс в Курыке позволяет обрабатывать 2 миллиона тонн грузов. Проектная мощность терминала по генеральным и насыпным грузам – 1,65 млн. тонн в год; по контейнерам – 150 тыс. TEU в год.

Сейчас в Каспийском море (см. таблицу 3) в эксплуатации находится 19 морских паромов (5-ти проектов). Из них 13 паромов трех проектов (11611-А, 10802Е, 0379) – железнодорожных грузопассажирских.

Оставшиеся четыре парома проекта 161 и два новых парома проекта 11612-B – морские автомобильно-пассажирские (грузопассажирские) паромы для перевозки пассажиров и накатной техники.

Таблица 3

*Существующие железнодорожные паромы*

Паромы Каспийского моря	Год постройки	Возраст судна, лет
Balaken (тип «Барда», проект 11611-А)	2012	8
Barda (тип «Барда», проект 11611-А)	2012	8
Akademik Zarifa Aliyeva (тип «Махачкала», проект 10802Е)	2006	14
Agdam (тип «Махачкала», проект 10802Е)	2006	14
Karabakh (тип «Махачкала», проект 10802Е)	2005	15
Shahdag (тип «Махачкала», проект 10802Е)	2005	15
Akademik Hesen Aliyev (тип «Дагестан», проект 0379)	1986	34
Professor Gul (тип «Дагестан», проект 0379)	1986	34
Nakhchuvan (тип «Дагестан», проект 0379)	1986	34
Mercuri-1 (тип «Дагестан», проект 0379)	1985	35
Akademik Topchubashov (тип «Дагестан», проект 0379)	1985	35
Shaki (тип «Дагестан», проект 0379)	1985	35
Dagistan (тип «Дагестан», проект 0379)	1984	36
Bestekar Fikret Emirov (тип «Композитор Кара Караев», проект 161)	1985	35
Bestekar Gara Garaev (тип «Композитор Кара Караев», проект 161)	1984	36
Композитор Рахманинов (тип «Композитор Кара Караев», проект 161)	1986	34
Композитор Гасанов (тип «Композитор Кара Караев», проект 161)	1986	34
Berkarar (тип «Беркарар», проект 11612-В)	2014	6
Bagtyuag (тип «Беркарар», проект 11612-В)	2015	5

По состоянию на осень 2020 года, средний возраст морских паромов (19 единиц), эксплуатирующихся на линиях Каспийского моря, составляет 24,6 лет.

Средний возраст морских паромов Каспийского региона с возможностью перевозки ж/д вагонов (13 единиц) составляет 24,4 года.

Все железнодорожные морские паромы и 2 автомобильно-пассажирских парома Каспийского региона принадлежат Азербайджанскому Каспийскому Морскому Пароходству (АКМП).

Железнодорожно-автомобильно-пассажирские паромы типа «Дагестан» проекта 0379 хорватской постройки (строились с 1984 по 1986 годы, в работе 6 судов) берут на борт 28 вагонов и 202 пассажира, протяженность рельсовых путей (и для автотехники) – 350 м.

Железнодорожно-автомобильные паромы типа «Махачкала» проекта 10802Е хорватской постройки (строились с 2005 по 2006 год, в работе 4 судна) берут на борт 52 вагона, протяженность рельсовых путей – 620 м, для автотехники – 880 м.

Железнодорожно-автомобильные паромы типа «Барда» проекта 11611-А хорватской постройки (строились в 2012 году, в работе 2 судна) берут на борт 54 вагона, протяженность рельсовых путей – 640 м, для автотехники – 890 м.

Автомобильно-пассажирские паромы типа «Композитор Кара Караев» проекта 161 немецкой постройки (строились с 1984 по 1985 годы, в работе 2 судна) берут на борт 33 грузовых автомобиля, протяженность путей для автотехники – 713 м, пассажиров – 36.

Кроме того, в порту Оля находятся два автомобильно-пассажирских парома проекта 161 компании «ТрансМорФлот».

Два автомобильно-пассажирских (грузопассажирских) парома типа «Беркарар» проекта 11621-В работают в составе флоте Туркменистана, хорватской постройки (строились с 2014 по 2015 годы, в работе 2 судна) берут на борт 54 грузовых автомобиля. Пассажиров – 200 (64 в каютах, остальные – в креслах).

Исследования Морского Инженерного Бюро показали [3; 5; 6], что при создании новых паромов для Каспия следовало исходить из следующих принципов:

А. Класс судна должен обеспечивать рентабельную эксплуатацию на заданных маршрутах. Назначение класса судна связано с фактическими условиями плавания, наблюдаемыми в предполагаемом районе (см. рисунок 5).

Каспийское море является довольно бурным [4], особенно в средней его части. В Северном Каспии развитие волнения ограничивается мелководьем, а с декабря по май – наличием льдов. Поэтому здесь не бывает волн высотой более 4 м. В Среднем и Южном I районах Каспийского моря примерно каждые пять лет высоты волн могут превышать 10 м, повторяемость волнения более 6 м составляет 0,1-0,6 %. Наиболее беспокойный район моря – Нефтяные Камни и акватория к северо-западу от них. Здесь высоты волн могут достигать 12 м. Почти во всех районах моря большие волны наблюдаются при ветрах северных направлений, только на северо-западе Среднего Каспия наибольшие высоты волн наблюдаются при южных и юго-западных ветрах. Чаще всего на море отмечается волнение высотой до 2 м.

Ледовая категория необходима только при условии работы с терминалов Северного Каспия (см. рисунок 5).

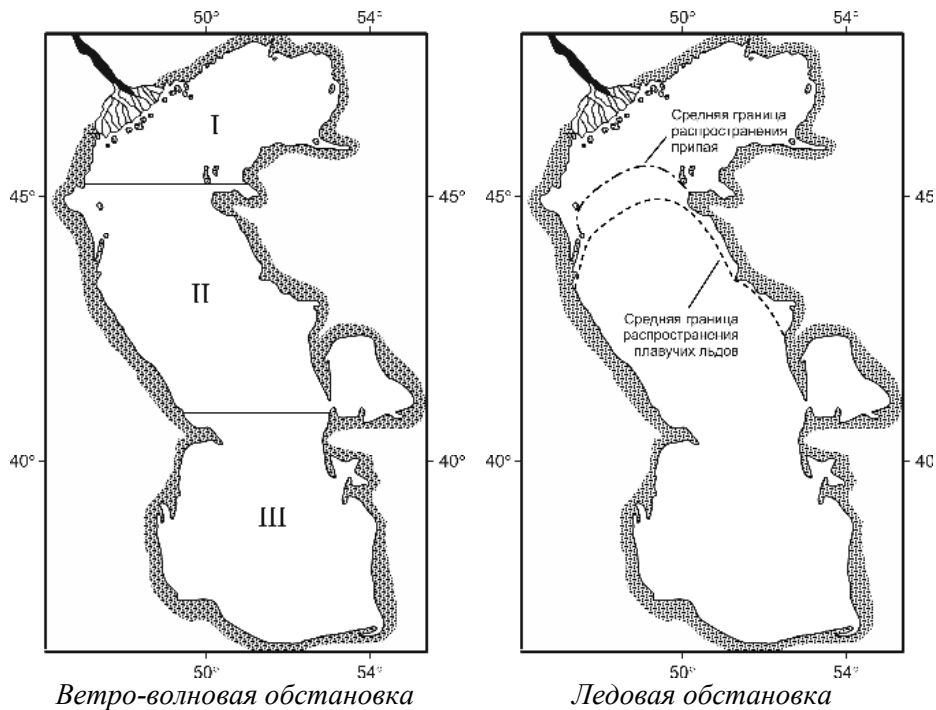


Рис. 5. Условия Каспийского моря

Б. Корма отвечает габаритам берегового моста и условиям железнодорожного терминала (для сопряжения с паромным ложем и пирсом). Наличие дополнительной аппарели для работы с автотехникой вне обычных терминалов.

В. Выбор габаритов судна определяется местом постройки и предполагаемого пути перехода (Волго-Балт, Волго-Дон), если таковые предполагаются.

Г. Осадка определяется глубинами терминала в Туркменбаши, возможно портом Оля (если применимо).

Д. Максимальное размещение железнодорожных вагонов (на двух палубах) с наибольшими габаритами (например, открытой контейнерной платформе на три TEU), в том числе по высоте и по массе. Наличие грузового лифта на два таких вагона.

Морское Инженерное Бюро прорабатывало инновационный каспийский паром-тримаран, площадь грузовой палубы которого позволяла разместить на ней сразу 52 вагона без перемещения по вертикали (см. рисунок 6 и таблицу 4).

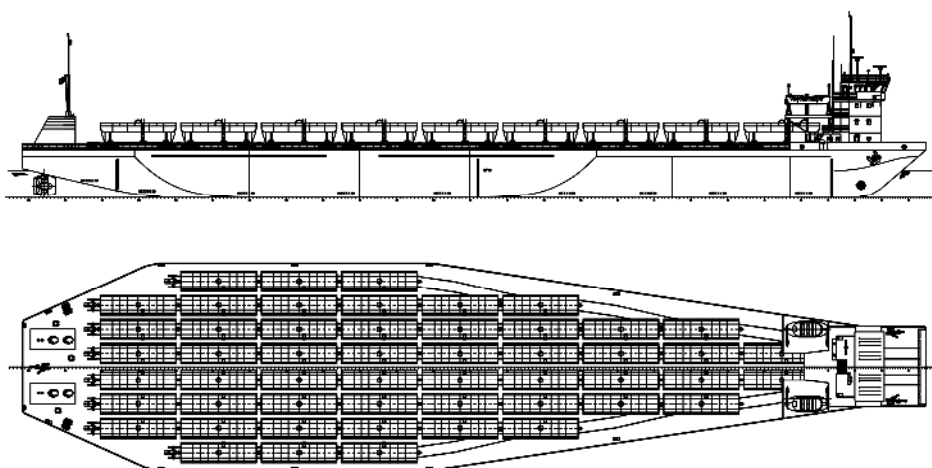


Рис. 6. Общее расположение железнодорожного паром-тримарана – концепт 2006 года

Таблица 4

Главные характеристики железнодорожного паром-тримарана

Параметр	Величина
Длина наибольшая, м	135,00
Длина среднего корпуса по КВЛ, м	130,40
Длина крайних корпусов по КВЛ, м	64,50
Ширина максимальная, м	31,00
Ширина среднего корпуса, м	12,00
Ширина крайних корпусов, м	4,00
Высота борта, м	7,00
Осадка, м	5,00
Грузоподъемность, цистерны	52
Дедвейт (около), т	4600
Автономность, сут.	15
Объем балластных танков, м <sup>3</sup>	3500
Класс Российского Морского Регистра Судоходства	КМ ⚓ ЛУ2 II А1 накатное тримаран
Мощность главных двигателей	2 x 1350 кВт
Экипаж	12 + 2 чел.
Скорость (около), узлы	15,0

Однако фактическая реализация такого решения вызвала достаточно много сложностей, поэтому концепция для дальнейшего проектирования была принята классической двухпалубной с грузовым лифтом.

Е. Открытая верхняя палуба, позволяющая перевозить на ней опасные грузы.

Ж. Эксплуатационная скорость 14 узлов, при скорости 16-17 узлов расходы на топливо существенно возрастают, делая экономически не целесообразной постройку судна [2].

Наличие подруливающих устройств в носу и в корме в сочетании с двухвинтовой пропульсией, что позволяет, по сути, позиционировать судно.

З. Общая продольная прочность корпуса должна позволять производить операции накатки-выкатки ВЦ двумя составами в один проход с минимальными затратами стояночного времени и с выполнением всех условий безопасной сцепки с береговой аппарелью любого типа по углу слома рельсов, углу крена и максимальной и минимальной просадки кормы парома при любом реально возможном уровне моря в районе аппарели.

Пример такого расчета для нового концепта CNF18С приведен в таблице 5.

Принципиально важным для отработки параметров грузовых операций является учет изменения уровня Каспия (см. рисунок 7).

К. Груз должен быть безопасно раскреплен при любых возможных условиях перехода, в том числе и при наличии ошибки прогноза.

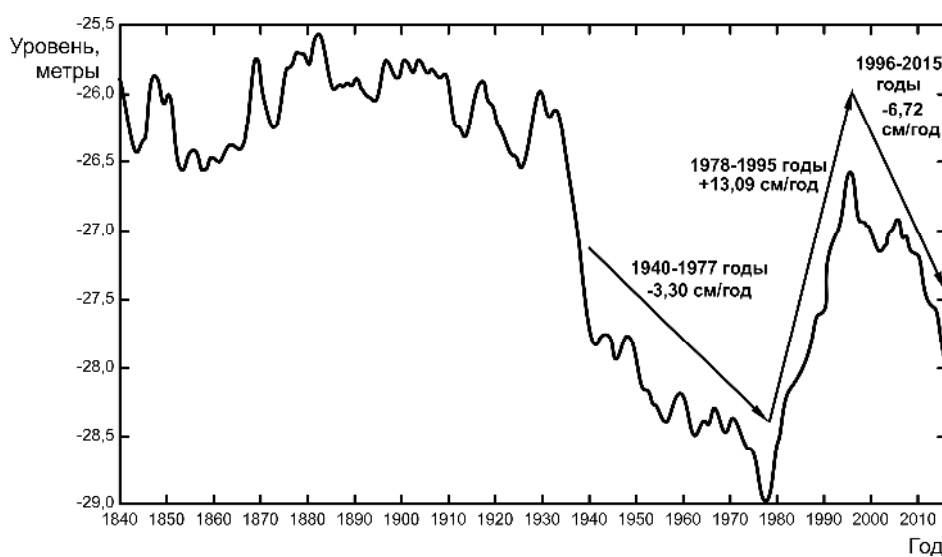


Рис. 7. Изменение уровня Каспийского моря 1840-2015 годы

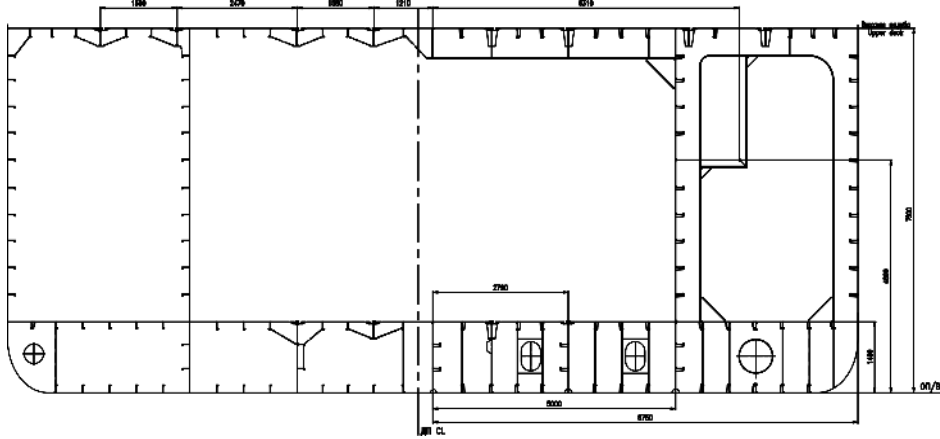
Таблица 5

Пример погрузки 54 железнодорожных вагонов массой 93 тонны  
на паром проекта CNF18C

Этап	Схема загрузки	Контрольные характеристики		Информационные характеристики		
		Водоизмещение / груз / балласт, т	Осадка на перпендикулярах в м			Макс. изгибающий момент кНм/ Макс. перерезывающая сила, кН
			КП	L/2	НП	
1		5 278	2,48	2,35	2,54	218 209
		0				5 073
		52				8 630
		0				
		52				
2		6 177	4,06	2,67	1,79	355 003
		558				9 911
		52				
3		8 223	5,05	3,51	2,27	191 908
		2 604				8 731
		52				
4		9 150	4,60	3,91	3,57	234 348
		3 534				9 224
		52				
5		8 964	4,39	3,85	3,64	227 739
		3 348				9 470
		52				
6		9 150	4,60	3,91	3,57	234 348
		3 534				9 224
		52				
7		9 708	4,98	4,13	3,57	185 193
		4 092				8 772
		52				8 708
		4 278				
		52				
8		10 080	5,04	4,29	3,78	152 819
		4 464				8 687
		52				
9		10 266	5,02	4,37	3,94	150 345
		4 650				8 710
		52				
10		10 638	4,88	4,53	4,42	169 079
		5 022				8 866
		52				
11		10 438	4,48	4,47	4,63	117 413
		5 022				3 769
		191				



Л. Местная прочность корпуса должна быть обеспечена за счет набора при рациональных распределении и схеме передачи нагрузки от вагонов, а также с учетом контакта конструкций кормовой оконечности с береговой аппарелью (см. мидель-шпангоут парома проекта CNF18C на рисунке 8).



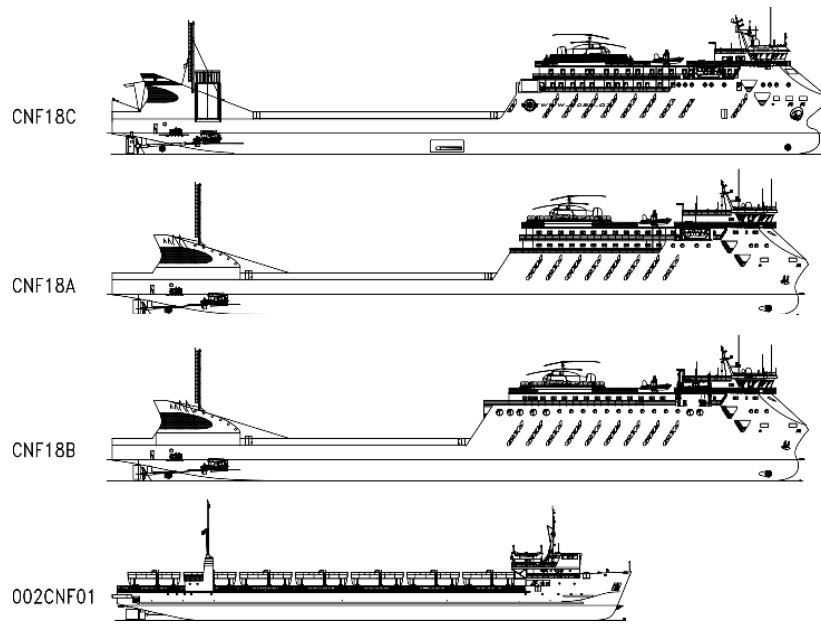
*Рис. 8. Мидель-шпангоут железнодорожно-автомобильно-пассажирского парома для Каспийского моря проекта CNF18C*

В 2014 году Морское Инженерное Бюро разработало технические проекты железнодорожных грузопассажирских паромов для Каспийского моря для перевозки железнодорожных вагонов, а также других накатных грузов, в двух модификациях:

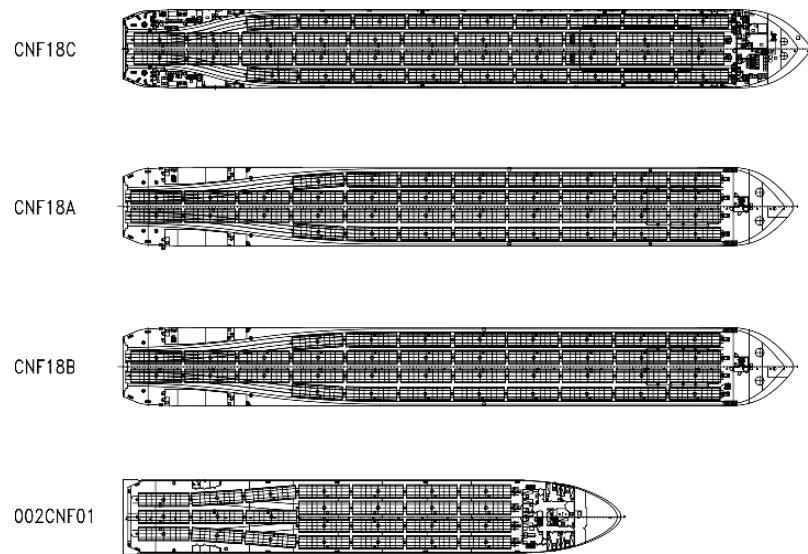
- проект CNF18A – пассажиры (100 человек) из расчета по два пассажира на один грузовой автопоезд, может перевозить также опасные грузы (фактически грузопассажирское судно);

- проект CNF18B – помимо вагонов и автопоездов перевозка пассажиров-туристов и бизнес-пассажиров (150 человек) на своих легковых автомобилях (фактически грузопассажирское судно с круизной функцией).

В результате выполненного ЦНИИ морского флота моделирования работы морских паромов на заданных линиях эксплуатации следовало (оценки 2014 года), что срок окупаемости капитальных вложений был 11,5 года и менее в зависимости от коэффициента загрузки судов. На основе этих проектов был создан новый, специально для АКМП, проект CNF18C с увеличением количества перевозимых вагонов. На рисунках 9 и 10 и таблице 6 показаны разработанные Морским Инженерным Бюро железнодорожные паромы для Каспия. На рисунке 11 – общее расположение парома проекта CNF18C.



*Рис. 9. Боковые виды  
железнодорожно-автомобильных паромов для Каспия*



*Рис. 10. Виды на главную палубу  
железнодорожно-автомобильных паромов для Каспия*

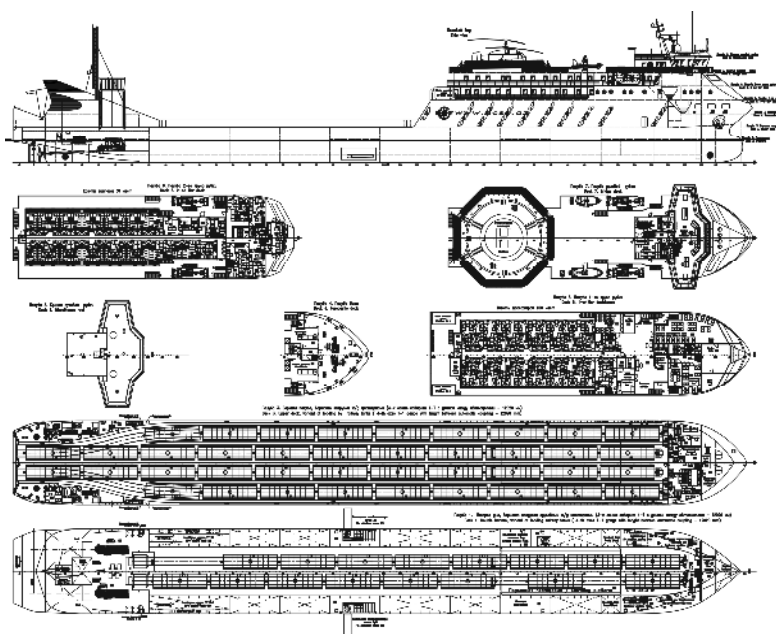


Рис. 11. Общее расположение железнодорожно-автомобильно-пассажирского паром для Каспийского моря проекта CNF18C

13 декабря 2019 года Бакинский судостроительный завод Vaku Shipyard в торжественной обстановке спустил на воду новейший головной пассажирский железнодорожно-автомобильный паром для Каспия проекта Морского Инженерного Бюро CNF18C «Азербайджан».

Как сообщает официальный сайт Президента Азербайджанской Республики [12], 1 марта 2021 года Президент Азербайджанской Республики Ильхам Алиев и первая леди Мехрибан Алиева приняли участие на Бакинском судостроительном заводе в церемониях спуска на воду пассажирского железнодорожно-автомобильного паром для Каспия проекта CNF18C «Академик Зарифа Алиева» и сдачи в эксплуатацию судна-паром «Азербайджан» аналогичного назначения.

В сообщении было отмечено, что «суда-паромы типа Ro-Rax проекта CNF18C, являясь важным звеном в цепочке грузоперевозок по Транскаспийскому международному транспортному маршруту, соединят через море железные дороги на восточном и западном берегах Каспийского моря, послужат более эффективному использованию географического положения и транзитного потенциала Азербайджана».

Преимущества нового паром проекта CNF18C по сравнению с существующими:

- общая вместимость по ж/д вагонам габарита Т-1 с длиной между автосцепами 12020 мм – 56 вагонов (на существующих не более 54);

Таблиця 6

Каспійські залізнично-автомобільні пароплави

Характеристика	CNF18C	CNF18C (с бортовой рампой)	CNF18A	CNF18B	Проект 11611-А Типа Барла	Проект 10802Е Типа Махачкала	Проект 0379 Типа Дагестан
Тип судна	Железнодорожно-автомобильно-пассажирский паром	Железнодорожно-автомобильно-пассажирский паром	Железнодорожно-автомобильно-пассажирский паром	Железнодорожно-автомобильно-пассажирский паром	Железнодорожно-автомобильно-пассажирский паром	Железнодорожно-автомобильно-пассажирский паром	Железнодорожно-автомобильно-пассажирский паром
Класс судна	PMPC / KM R2 AUT1-ICS OMBO ECO HELIDECK Ro-Ro passenger	PMPC / KM R2 AUT1-ICS OMBO ECO HELIDECK Ro-Ro passenger	PMPC / KM Ice 2 R1 AUT1-ICS OMBO ECO HELIDECK Ro-Ro passenger	PMPC / KM Ice 2 R1 AUT1-ICS OMBO ECO HELIDECK Ro-Ro passenger	PMPC / KM R1 AUT2 Ro-Ro ship	PMPC / KM R1 AUT2 Ro-Ro ship	PMPC / KM Ice2 [I] R1 AUT2 Ro-Ro passenger ship
Длина наибольшая, м	154,5	154,5	150,0	150,0	154,5	154,5	154,55
Длина между перпендикулярами L, м	147,0	147,0	142,0	142,0	149,0	144,92	147,0
Ширина габаритная, м	17,7	17,7	17,7	17,7	17,5	18,3	18,3
Ширина B, м	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Высота борта D, м	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	13,45

Продолжение табл. 6

Характеристика	CNF18C	CNF18C (с бортовой рампой)	CNF18A	CNF18B	Проект 11611-А Типа Барда	Проект 10802Е Типа Махачкала	Проект 0379 Типа Дагестан
Осадка по ЛПВД, м	4,5	4,5	4,5	4,5	4,44	4,63	4,5
Дедвейт, т	5600	5540	5435	5290	5398	5991	3950
Дедвейт (осадка 4,2 м), т	4850	4790	4690	4546	4648	4916	3200
Кубический модуль, LBD	25 510	25 510	19 913	19 913	20 278	21 205	38 040
Вместимость по ж/д вагонам, единиц	56	56	54	54	54	52	28
Протяженность рельсовых путей, м	680	680	644	644	640	620	350
Протяженность полос для автотехники, м	900	900	890	890	890	880	
Пассажироместность, чел	100	100	100	150	12	0	202
Количество, мощность (кВт) и тип главных двигателей, кВт	Дизель, 2 х 2600	Дизель, 2 х 2600	Дизель, 2 х 2600	Дизель, 2 х 2600	Дизель, 2 х 2000	Дизель, 2 х 2000	Дизель, 2 х 4350
Скорость при осадке по ЛПВД (% МДМ), уз	14,0	14,0	14,0	14,0	14,5	14,0	17,1
Двигательно-рулевой комплекс	2 ВФШ + 2 руля	2 ВФШ + 2 руля	2 ВФШ + 2 руля	2 ВФШ + 2 руля	2 ВРШ + 2 руля	2 ВРШ + 2 руля	2 ВРШ + 2 руля
Мощность вспомогательных ДГ, кВт	4 х 300	4 х 300	4 х 300	4 х 300	4 х 320	2 х 700, 2 х 370	3 х 604
Мощность аварийного ДГ, кВт	1 х 300	1 х 300	1 х 300	1 х 300		1 х 100	

- рельсы утоплены в палубу;
- открытая грузовая палуба ускоряет и облегчает процесс погрузочно-разгрузочных работ, а также её наличие положительно сказывается на безопасности мореплавания;
- наличие бортовой рампы для погрузки-выгрузки автотехники на причалы позволяет работать не только на привычные железнодорожные причалы, но и на обычные сухогрузные причалы достаточной длины;
- высота трюма (5400 мм) позволяет перевозить высокие вагоны в трюме (на существующих паромах высота трюма 5000 мм);
- длина лифта 25000 мм позволяет осуществлять погрузку / выгрузку ж/д составов и накатных грузов общей г/п 188 т с главной палубы на нижнюю палубу по двум колеям, включая платформы типа 11-935А длиной 19620 мм с 3-мя 20-футовыми контейнерами (на существующих паромах длина лифта 14540 мм, г/п 170 т);
- на судне имеются места для размещения и перевозки 100 человек пассажиров. Перевозка пассажиров одновременно с перевозкой опасных грузов предусматривается в соответствии с условиями перевозки опасных грузов.

Морские районы, соответствующие району плавания R2 на волнении с высотой волны 3 %-й обеспеченности 7,0 м, с удалением от места убежища не более 100 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 200 миль.

Грузовместимость судна по ж/д вагонам габарита Т-1 с длиной между автосцепами 12020 мм (4-х осные) – 56 единиц; с длиной между автосцепами 13920 мм (4-х осные) – 46 вагонов; с длиной между автосцепами 14730 мм (4-х осные) – 44 вагонов. Протяженность рельсовых путей – 688 м.

Грузовместимость судна по грузовым автомобилям с полуприцепом, имеющим длину 12-13,5 м – 50 автопоездов. Линейные метры – 900 м.

Верхняя палуба рассчитана на перевозку железнодорожных цистерн и вагонов массой до 94 т на всех колеях.

Допускаемая нагрузка колесной техники на ось: 4 колеса на ось – 12 т; 2 колеса на ось – 10 т.

Для погрузки/выгрузки ж/д составов и накатных грузов с главной палубы на нижнюю палубу предусмотрен грузовой лифт на две колеи грузоподъемностью 188 т длиной 25 м.

Для размещения пассажиров предназначаются 2 улучшенные двухместные каюты с санузелом и 24 двухместные (конвертируемые в четырехместные) каюты с санузелом. Имеется магазин беспопыльной торговли, интернет-кафе; помещение с игровыми автоматами с баром; ресторан для пассажиров (50 мест); курительная; в пассажирском салоне устройства для установки подвесных люлек (3 шт.); помещения медицинского назначения (медицинский блок) в составе: кабинет врача, совме-

щенный с амбулаторией; стационар на одно место; изолятор на одно место.

На судне предусматриваются 2 морские эвакуационные системы (МЭС) с закрытыми спасательными плотами и эвакуационным рукавом для спуска в плоты (по 1 с каждого борта). Пропускная эвакуационная способность 6 минут.

Дальность плавания около 2500 миль. Автономность судна по запасам топлива и масла (в ходовом режиме) – 10 суток. Автономность судна по запасам воды и провизии – 5 суток.

Два дизельных двигателя МДМ по 2600 кВт при частоте 1000 мин<sup>-1</sup> каждый, работающих через реверс-редукторы на 2 винта фиксированного шага (левого и правого вращения).

Скорость судна при использовании 85 % МДМ ГД – не менее 14 узлов.

В качестве топлива применяются: для главных двигателей и котла – тяжелое топливо IFO380 вязкостью 380 сСт при 50 °С.

Для улучшения управляемости на малых ходах, при проходе узкостей и при швартовках на судне имеются носовое и кормовое ПУ типа «винт в трубе» с винтом фиксированного шага (ВФШ). Мощность на входе ПУ – 350 кВт, диаметр гребного винта – 1090 мм.

**Заключение.** Грузовая база для судов каспийского региона определяется особым географическим транзитным положением великого озера-моря и потребностями прикаспийских стран, а также Индии, Афганистана, Пакистана. Особенностью Каспия с точки зрения логистики является то, что он вытянут в направлении «Север-Юг» на 630 миль, в направлении «Восток-Запад» ширина моря составляет около 175 миль.

Маршрут перевозок «Север-Юг» международных транзитных грузов из Индии и стран Персидского залива через Иран, Каспийское море, Россию в Европу в три раза короче, чем при использовании Суэцкого канала.

Фактически «Север-Юг» (меридиональный или продольный коридор) – это коридор для иранских и индийских грузов, «Восток-Запад» (широтный или поперечный) – для китайского транзита, а также для грузов, которые предназначены для прикаспийских стран, Афганистана, стран Центральной Азии и Пакистана.

Завершение в рамках проекта «Один пояс – один путь» железной дороги Баку-Тбилиси-Карс придало особое значение действующим на Каспии железнодорожным паромным переправам (поперек Каспия):

- Алят (Баку)-Туркменбаши (автомобильно-пассажирская и железнодорожная переправа);

- Алят (Баку)-Курык (автомобильно-пассажирская и железнодорожная переправа).

Основной перевозимый груз – железнодорожные вагоны, а также автопоезда, трейлеры и легковые автомобили. Это контейнеры, нефть,

нефтепродукты, нефтехимия, продовольствие и сельскохозяйственные продукты, стройматериалы, товары народного потребления, лес и пиломатериалы, черные и цветные металлы, оборудование, удобрения.

**Железнодорожный вагон для постсоветских стран до сих пор служит альтернативой контейнеру или дополняет его – как унифицированное грузовое место. При этом продолжает расти роль автопоездов, как средства быстрой и надежной доставки груза.**

По состоянию на осень 2020 года, средний возраст морских паромов (19 единиц), эксплуатирующихся на линиях Каспийского моря, составляет 24,6 года, что для морских судов считается значительным возрастом.

1 марта 2021 года Бакинский судостроительный завод Baku Shipyard сдал головной 155-метровый пассажирский железнодорожно-автомобильный паром для Каспия проекта CNF18C «Азербайджан». В церемонии сдачи нового флагмана АКМП приняли участие Президент Азербайджана Ильхам Алиев и Первая леди Мехрибан Алиева.

Этот проект Морского Инженерного Бюро обеспечил выполнение всех тенденций паромного рынка Каспия и обеспечивает эффективное перемещение вагонов, автомобилей и пассажиров в направлении «Восток-Запад».

## REFERENCES

1. (2012). *ECE/TRANS/230. Yevroaziatskiye transportnyye svyazi. – Doklad gruppy ekspertov [Eurasian transport links. – Report of the expert group]. – UNECE. – 672 p. (in Russian).*
2. *Alchudzhan G.A., Kostenko M.M. (1975). Rezul'taty issledovaniya osnovnykh tekhniko-ekspluatatsionnykh kharakteristik novogo zheleznodorozhnogo paroma dlya Kaspiyskogo morya [Results of the study of the main technical and operational characteristics of the new railway ferry for the Caspian Sea]. – Trudy TSNIIMF: Perspektivnyye tipy morskikh sudov (Proceedings of CSRDIMF: Perspective types of sea vessels). Vol. 198, 54-65 (in Russian).*
3. *Egorov, G.V. (2003). Prochnostnyye problemy proyektirovaniya zheleznodorozhnykh paromov dlya Kaspiya [Strength problems of design of train ferries for the Caspian Sea]. – Trudy NTK po SMK pamyati akad. Yu.A. Shimanskogo (Proceedings of STC on structural design of ships in memory of acad. Yu.A. Shimanskiy), 18-19 (in Russian).*
4. *Egorov, G.V., Ilnytskiy, I.A. (2008). Mnogotselyevyye sukhogruznnyye suda dedveytom 7000 t dlya Kaspiyskogo morya [Multi-purpose dry-cargo vessels of 7000 DWT for the Caspian Sea]. Visnik ONMU (Reporter of Odessa National Maritime University), 24, 137-164 (in Russian).*



5. Egorov, G.V., Ilytskyi, I.A. (2015). *Kontsepty sovremennykh zheleznodorozhnykh gruzopassazhirskikh paromov dlya Kaspiyskogo morya [Concepts of modern train cargo-passenger ferries for the Caspian Sea]. – Materialy Vseukrainskoy NTK s mezhd. uch. «Sovremennyye tekhnologii proyektirovaniya, stroitel'stva, eksplu-atatsii i remonta sudov, morskikh tekhnicheskikh sredstv i inzhenernykh sooruzheniy» (Proceedings of the All-Ukrainian STC with int. part. «Modern technologies for the design, construction, operation and repair of ships, marine technical equipment and engineering structures»)*, 30-31 (in Russian).
6. Egorov, G.V., Anisimov, K.O. (2020). *Analiz i perspektivy mezhdunarodnykh zheleznodorozhnykh i avtomobil'nykh paromnykh liniy Kaspiyskogo basseyna [Analysis and prospects of international train and car ferry lines of the Caspian basin]. – Trudy Krylovskogo gosudarstvennogo nauchnogo tsentra (Proceedings of KSRC). Special Vol. 2, 199-204 (in Russian).*
7. Egorov, G.V., Egorov, A.G. (2020). *Novyy kaspiyskiy gruzovoy flot [New Caspian cargo fleet]. – Materialy XI mezhdun. HTK «Innovatsii v sudostroyenii i okeanotekhnike», posvyashchennoy 100-letiyu Natsional'nogo universiteta korablestroyeniya (Proceedings of the XI International STC «Innovations in shipbuilding and ocean engineering» dedicated to the 100th anniversary of the National University of Shipbuilding)*, 83-85 (in Russian).
8. Ilytskyi, K.A. (2016). *Kaspiyskaya tranzitnaya al'ternativa [Caspian transit alternative]. Porty Ukrainy (Ukrainian ports)*, 7 (159), 28-30 (in Russian).
9. Demeshko, G.F., Rumin, S.N., Boytsun, I.I., Moreynis, F.A. (2015). *Paromnyye perevozki na gruzovykh liniyakh akvatorii Kaspiyskogo morya [Ferry transportation on cargo lines of the Caspian Sea]. – Trudy KGNTS (Proceedings of KSRC). Vol. 89.2 (373.2), 161-175 (in Russian).*
10. (2006). *Transportnyye svyazi Yevropa-Aziya [Transport links Europe-Asia]. – ISBN 92-821-0381-1. –YEKMT (EKMT), 82 p.*
11. *Website of the President of the Republic of Azerbaijan. [Electronic source]. – Retrieved from: <https://ru.president.az/articles/32878> (access date 30.04.2021).*
12. *Website of the President of the Republic of Azerbaijan. [Electronic source]. – Retrieved from: <https://ru.president.az/articles/50762> (access date 30.04.2021).*

## ЛИТЕРАТУРА

1. ECE/TRANS/230. *Евроазиатские транспортные связи*. – Доклад группы экспертов. – ЕЭК ООН. – 2012. – 672 с.
2. Алчуджан Г.А., Костенко М.М. *Результаты исследования основных технико-эксплуатационных характеристик нового железнодорожного парома для Каспийского моря*. – Труды ЦНИИМФ. – Перспективные типы морских судов. – 1975. Вып. 198. – С. 54-65.
3. Егоров Г.В. *Прочностные проблемы проектирования железнодорожных паромов для Каспия* // Труды НТК по СМК памяти акад. Ю.А. Шиманского. – СПб.: ЦНИИ им акад. А.Н. Крылова, 2003. – С. 18-19.
4. Егоров Г.В., Ильницкий И.А. *Многоцелевые сухогрузные суда дедвейтом 7000 т для Каспийского моря* // Вестник ОНМУ. – Одеса: ОНМУ, 2008. – Вып. 24. – С. 137-164.
5. Егоров Г.В., Ильницкий И.А. *Концепты современных железнодорожных грузопассажирских паромов для Каспийского моря* // Материалы Всеукраинской научно-техн. конф. с межд. уч. «Современные технологии проектирования, строительства, эксплуатации и ремонта судов, морских технических средств и инженерных сооружений» – Николаев: НУК, 2015. – С. 30-31.
6. Егоров Г.В., Анисимов К.О. *Анализ и перспективы международных железнодорожных и автомобильных паромных линий Каспийского бассейна* // Труды Крыловского государственного научного центра. – 2020. – Спец. выпуск № 2. – С. 199-204.
7. Егоров Г.В., Егоров А.Г. *Новый каспийский грузовой флот* // Материалы XI междунауч. научно-техн. конф. «Инновации в судостроении и океанотехнике», посвященной 100-летию Национального университета кораблестроения. – Николаев: НУК, 2020. – С. 83-85.
8. Ильницкий К. *Каспийская транзитная альтернатива*. – Порты Украины. – 2016. – № 7(159). – С. 28-30.
9. *Паромные перевозки на грузовых линиях акватории Каспийского моря* / Г.Ф. Демешко, С.Н. Рюмин, И.И. Бойцун, Ф.А. Морейнис. Труды КГНЦ. – 2015. – Вып. 89.2(373.2) – С. 161-175.
10. *Транспортные связи Европа-Азия*. – ISBN 92-821-0381-1. – ЕКМТ. 2006. – 82 с.

11. Сайт Президента Азербайджана. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.president.az/articles/32878> (дата обращения 30.04.2021).
  12. Сайт Президента Азербайджана. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.president.az/articles/50762> (дата обращения 30.04.2021).
- Стаття надійшла до редакції 12.05.2021*

**Посилання на статтю: Егоров Г.В., Ильницкий И.А., Егоров А.Г.**  
Обоснование облика пассажирских автомобильно-железнодорожных паромов для Каспийского моря // Вісник Одеського національного морського університету: Зб. наук. праць, 2021. № 1 (64). С. 7-33. DOI 10.47049/ 2226-1893-2021-1-7-33.

*Article received 12.05.2021*

**Reference a JournalArtic: Yegorov G., Pnytskyi I., Egorov A.**  
Substantiation of outlook of train car-passenger ferries for the Caspian Sea // Herald of the Odessa national maritime university. 2021. 1(64), 7-33. DOI 10.47049/ 2226-1893-2021-1-7-33.