



**Andriy
A. Andreev**
Андрєєв
Андрій
Адо́льфович

УДК 629.544

HISTORY OF DEVELOPMENT AND GENERAL CHARACTERISTICS OF ORE CARRIER -CONTAINER VESSEL'S TYPE "CAPITAN PANFILOV" (PROJECT 1592)

**ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ТА ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА
РУДОВОЗІВ-КОНТЕЙНЕРОВОЗІВ
ТИПУ «КАПИТАН ПАНФИЛОВ» (ПРОЕКТ 1592)**

DOI 10.15589/SMI20180201

Andriy A. Andreev

А. А. Андреев, канд. техн. наук, доц.
andreev.cme@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1095-0398

Mariya A. Andreeva

М. А. Андреева, студентка
mariya_andreeva@ukr.net

ORCID: —



**Mariya
A. Andreeva**
Андрєєва
Марія
Андрі́ївна

Kherson branch of Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Kherson
Херсонська філія Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова, м. Херсон

Abstract. The preconditions of the 1592 project specialized Arctic ore carrier -container vessel's creation and the peculiarities of its designing at the Nikolaev Central Design Bureau «Chernomorsudoproekt» are presented in this article. The history of these ships construction at the Kherson shipyard and the history of ships' further operation are given. The detailed technical description of the vessel is given.

Keywords: bulk carrier; ore carrier-container vessel; the history of shipbuilding; ship-specification; project 1592.

Анотація. Наведені передумови створення спеціалізованого арктичного рудовоза-контейнеровоза проекту 1592 та особливості його проектування у Миколаївському Центральному конструкторському бюро «Черноморсудопроєкт». Розглянута історія побудови суден на Херсонському суднобудівному заводі та їх подальшої експлуатації. Подано детальний технічний опис судна.

Ключові слова: балкер; рудовоз-контейнеровоз; історія суднобудування; суднова специфікація; проект 1592.

Аннотация. Приведены предпосылки создания специализированного арктического рудовоза-контейнеровоза проекта 1592 и особенности его проектирования в Николаевском Центральном конструкторском бюро «Черноморсудопроєкт». Рассмотрена история постройки судов на Херсонском судостроительном заводе и их дальнейшей эксплуатации. Подано подробное техническое описание судна.

Ключевые слова: балкер; рудовоз-контейнеровоз; история судостроения; судовая спецификация; проект 1592.

Передумови створення спеціалізованого арктичного рудовоза-контейнеровоза

На початку 70-х років ХХ ст. у Мурманському морському пароплаванні (ММП) істотно зросли обсяги вантажних перевезень на Дудинській лінії. У цьому напрямку, як правило, транспортували генеральні вантажі (400–500 тис. т), а у зворотному — в Кандалакшський та Мурманський порти — норильську руду, перевезення якої незабаром досягло вже 1500 тис. т. У зв'язку із цим виникла нагальна потреба будівництва спеціалізованих суден для перевезення навалювальних вантажів, щоб забезпечити

зростаючі обсяги перевезень на лініях Дудинка–Мурманськ–Дудинка та Дудинка–Архангельськ–Дудинка, що зв'язували Норильський гірничо-металургійний комбінат з Мончегорським мідно-нікелевим комбінатом «Североникель» і Заполярним гірничо-металургійним комбінатом «Печенганикель» на Кольському півострові, оскільки сировинна база останніх на той час суттєво вичерпалася. Стислі терміни арктичної навігації, суворі погодні умови, особливості рудних концентратів норильського родовища робили малоефективним використання звичайних універсальних

суден і вуглеродовозів без льодових підкріплень. Аналіз вантажопотоку на цих напрямках показав, що для їхнього обслуговування необхідні судна типу рудовоз-контейнеровоз, здатні однаково ефективно забезпечувати як вивезення руди, так і постачання в північні порти.

Особливості проекту 1592

Технічний проект такого рудовоза-контейнеровоза (проект 1592 типу «Норильск») розробили конструктори Миколаївського ЦКБ «Чорноморсудопроєкт» (головний конструктор Володимир Анатолійович Панков) [1, 2]. Під час його створення особлива увага приділялася питанням зниження трудомісткості та підвищення економічної ефективності побудови судна. Велика роль у вирішенні цього завдання відводилася міжпроектній уніфікації з контейнеровозами проекту 1597 типу «АЛЕКСАНДР ФАДЕЕВ» (рис. 1), що будувалися на Херсонському суднобудівному заводі (ХСЗ) на тих же стапельних позиціях. Міжпроектна уніфікація, перш за все, стосувалася кормового краю, машинного відділення (МВ) і надбудови, причому комплектація МВ практично не змінилася, за винятком окремих механізмів, застосування яких було викликано особливостями умов і району експлуатації судна. Унаслідок значного збільшення об'єму баластних цистерн і зниження розрахункової температури зовнішнього повітря на рудовозі-контейнеровозі проекту 1592 передбачалося встановлення двох більш потужних баластних насосів і допоміжного котла (ДК) більшої паропродуктивності (котел КАВ 2,5/7 паропродуктивністю 2,5 т/год замінений котлом КВВА 4,5/7 паропродуктивністю 4,5 т/год). Вантажний, шлюпковий, швартовно-буксирний пристрої та обладнання приміщень були уніфіковані повністю.

У результаті всіх доопрацювань було створено судно завдовжки 146,2 м, завширшки 20,6 м, водотоннажністю 20165 т, дедвейтом 14631 т. Як головний двигун (ГД) конструктори застосували дизель потужністю 4487 кВт (6100 к. с.), що забезпечував швидкість 14,5 вуз. Хоча головним призначенням судна було транспортування навалювальних вантажів Норильського гірничо-металургійного комбінату (в першу чергу, файнштейну – сировини для виробництва нікелю й міді) та різних руд, проте ціла низка вбудованих пристосувань дозволяла здійснювати перевезення також зерна, добрив і контейнерів міжнародного стандарту в кількості 345 шт. у трюмах та на верхній палубі (ВП). Виникли умови для завантаження його в прямому і зворотному рейсах на основних лініях (на Дудинку судно повинне було постачати контейнери, а у зворотному напрямку — руду та порожні контейнери, що практично усувало баластні переходи), а також ефективного використання судна на інших напрямках після завершення арктичної навігації.

У трюмах, обладнаних під важку руду, були подвійні борти, що виключали примерзання вантажу до суднового набору за низьких температур. Розміри вантажних люків, прийнятих з урахуванням перевезення стандартних контейнерів, створювали оптимальні умови для проведення вантажних операцій. З метою поліпшення техніки безпеки роботи суднового екіпажу під час складних погодних умов Крайньої Півночі під палубою лівого борту конструктори передбачили коридор для проходу екіпажу з кормової надбудови в приміщення, розташовані в носі, а також для прокладання електротрас і трубопроводів.



Рис. 1. Контейнеровоз «АЛЕКСАНДР ФАДЕЕВ» (проект 1597)

Історія побудови та експлуатації рудовозів-контейнеровозів типу «КАПИТАН ПАНФИЛОВ»

На початку листопада 1975 р., на місяць раніше, ніж встановлено графіком, було здано в експлуатацію головне судно проекту 1592 «КАПИТАН ПАНФИЛОВ» (рис. 2), що мало номер 7630139 Міжнародної Морської Організації (ІМО). Протягом 1975–1981 років при будівництві даної серії рудовозів-контейнеровозів з 11 суден [3, 4] на ХСЗ повною мірою використовувалися передові на той час технології та організації виробництва, широко застосовувалися агрегування механізмів, панельний спосіб монтажу трубопроводів тощо.

Майже всім суднам проекту 1592 давали назви на честь капітанів, що відіграли важливу роль у розвитку морського транспорту й арктичного судноплавства, серед них Ф. Д. Панфілов, М. І. Хромцов, О. І. Дубінін, П. Г. Іжмяков, І. П. Мещеряков, С. В. Гудін, Юстас Палецькіс та ін. Багато хто з них загинув у роки Другої світової війни, будучи капітанами на судах, що здійснювали рейси у водах Заполяр'я та постачали військам боєприпаси і провізію, вивозили поранених (з-поміж них П. Г. Іжмяков, М. І. Хромцов, С. В. Гудін).

Перші вісім рудовозів-контейнеровозів проекту 1592, як і передбачалося, поповнили склад ММП, що дозволило вперше забезпечити вивезення руди з Дудинки виключно своїм вантажним флотом, без залучення орендованих суден інших пароплавств. У зимову навігацію ці рудовози-контейнеровози активно використовувалися на трансатлантичній Канадській лінії (Арктик-лайн) — між портами Європи, східного узбережжя Канади та США. У 1977 р. свій перший такий рейс виконав «КАПИТАН ПАНФИЛОВ», перевізши контейнери з Гамбурга у Нью-Йорк.

У процесі подальшої експлуатації було виявлено суттєві недоліки рудовозів-контейнеровозів проекту 1592 як балкерів для північних широт. Пов'язано це з недостатньою потужністю ГД (викликану вна-

слідок міжпроектної уніфікації з контейнеровозом типу «АЛЕКСАНДР ФАДЕЕВ», який мав дедвейт лише 5510 т), що ускладнювало керування судном, особливо у льодовому каналі. Крім того, у цих суден була недостатня льодова міцність корпусу (клас Л1 за Правилами Морського Регістру СРСР), а також завищена осадка (9,42 м), що не дозволяла їм проходити Єнісейським фарватером у повному вантажу [5].

Ще одним недоліком балкерів типу «КАПИТАН ПАНФИЛОВ», пов'язаним із застосуванням на них надбудови контейнеровозів типу «АЛЕКСАНДР ФАДЕЕВ», стало те, що каюти, розташовані на нижній палубі, були за умов непотоплюваності з глухими ілюмінаторами. Як результат, перебування екіпажу в цих каютах у теплий період року, не зважаючи на наявність системи цілорічного кондиціонування повітря, виявилось некомфортним.

Через відсутність бортових кілів судна мали стрімку та різку бортову хитавицю під час шторму, за що моряки назвали новобудову «тридцять п'ять на тридцять п'ять», натякаючи, що при хвилюванні судно валилося в крен за 30° [6].

Ураховуючи ці обставини, всі рудовози-контейнеровози проекту 1592 були згодом (1980–1982 рр.) передані Литовському Морському Пароплавству (ЛитМП), а для останніх трьох суден проекту 1592, які будувалися на ХСЗ, портом приписки зразу була визначена Клайпеда. У ЛитМП більшу частину часу вони експлуатувалися на трансатлантичних лініях, зокрема здійснювали багато рейсів на Кубу з вантажем поташу (калійна сіль, що призначена для виготовлення добрив), а на зворотному напрямку везли на Балтику цукор. Окрім цього транспортували метал із Клайпеди на Росток і зерно з Америки, Канади та Європи до балтійських портів СРСР.

Як видно з табл. 1, рудовози-контейнеровози типу «КАПИТАН ПАНФИЛОВ» знаходилися в експлуатації у середньому до 30 років, що свідчить про достатньо високу якість як проекту, так і будівництва цих суден.



Рис. 2. Рудовоз-контейнеровоз «КАПИТАН ПАНФИЛОВ»

Таблиця 1. Рудовози-контейнеровози проекту 1592, побудовані на Херсонському суднобудівному заводі [2, 3, 4]

№ з/п	Номер замовлення	Назва судна	Номер ІМО	Замовник	Дата закладання	Дата здавання	Відповідальний за здавання судна	Подальша історія судна (дата перейменування)
1	1701	«КАПИТАН ПАНФИЛОВ»	7630139	ММП	14.04.1975	10.11.1975	В. Л. Пацуков	Переданий ЛитМП (1981); «КАРІТОНАС PANFILOV» (06.02.1992); «КАРІТОНАС DAUGELA» (19.09.1995); «FORT GEORGE» (09.06.2000); у першому кварталі 2009 р. продано на металобрухт в Індію за ціною 250 \$ США/т; списано 26.04.2009
2	1702	«КАПИТАН РЕУТОВ»	7630141	ММП	25.12.1975	15.06.1976	Є. Д. Крижановський	Переданий ЛитМП (1982); «КАРІТОНАС REUTOV» (17.01.1992); «КАРІТОНАС DAUGIRDAS» (22.08.1996); «BELIZE CITY» (27.06.2001); інформація про сучасний стан відсутня
3	1703	«КАПИТАН ХРОМЦОВ»	7642534	ММП	31.05.1976	28.12.1976	В. Л. Пацуков	Переданий ЛитМП (1980); «КАРІТОНАС CHROMCOV» (02.05.92); «КАРІТОНАС SIMKUS» (08.05.97); «ARWEX» (06.03.07); у грудні 2011 р. продано на металобрухт в Аланг (Індія); списано 01.01.2012
4	1704	«КАПИТАН ДУБІНИН»	7645134	ММП	20.12.1976	19.06.1977	М. М. Співак	Переданий ЛитМП (1980); «КАРІТОНАС DUBININ» (19.02.1992); «КАРІТОНАС SEVCENKO» (14.08.1996); «MAYA LAND» (14.07.2001); у травні 2012 р. продано на металобрухт в Аланг; списано 24.05.2012
5	1705	«КАПИТАН ІЖМЯКОВ»	7646592	ММП	12.05.1976	06.11.1977	В. Л. Пацуков	Переданий ЛитМП (1980); «КАРІТОНАС IZMIAKOV» (06.02.1992); «КАРІТОНАС MARCINKUS» (02.06.1996); «GRONX» (16.03.2006); у другому кварталі 2009 р. продано на металобрухт в Індію за ціною 220 \$ США/т; списано 05.06.2009
6	1706	«КАПИТАН МЕЩЕРЯКОВ»	7733474	ММП	10.12.1977	22.06.1978	М. М. Співак	Переданий ЛитМП (1981); «КАРІТОНАС MESCERIAKOV» (14.03.1992); «КАРІТОНАС ANDZEJAUSKAS» (28.07.1996); «SURF» (05.03.2006) у жовтні 2009 р. продано на металобрухт у Кітай; списано 20.06.2009
7	1707	«КАПИТАН ГУДИН»	7740972	ММП	19.05.1978	29.11.1978	В. Л. Пацуков	Переданий ЛитМП (1982); «КАРІТОНАС GUDIN» (22.01.1992); «КАРІТОНАС KAMINSKAS» (11.09.1995); «IREEX» (20.08.2007); у третьому кварталі 2010 р. продано на металобрухт в Індію за ціною 475 \$ США/т; списано 07.03.2011
8	1708	«КАПИТАН ВАВИЛОВ»	7828621	ММП	10.02.1979	18.09.1979	М. М. Співак	Переданий ЛитМП (1981); «КАРІТОНАС VAVILOV» (19.02.1992); «КАРІТОНАС DOMEIKA» (22.11.1995); «ICJ VENTURE» (21.11.2007); списано 13.02.2011
9	1709	«ИВАН НЕСТЕРОВ»	7831109	ЛитМП	18.09.1979	28.02.1980	В. Л. Пацуков	«КАРІТОНАС А. ЛУСКА» (03.12.1991); «QUANTUM» (21.04.2007); «LA PROVIDENCE» (23.06.2009); списано 05.2011
10	1710	«КАПИТАН СТУЛОВ»	7832983	ЛитМП	31.03.1980	29.09.1980	М. М. Співак	«КАРІТОНАС STULOV» (08.02.1992); «КАРІТОНАС SERAFINAS» (23.09.1997); «URMIX» (30.04.2007); у другому кварталі 2010 р. продано на металобрухт у Кітай за ціною 357 \$ США/т; списано 24.06.2010
11	1711	«ЮСТАС ПАЛЕЦКИС»	7942829	ЛитМП	16.05.1980	30.05.1981	В. Л. Пацуков	«КАРІТОНАС STULPINAS» (29.12.1991); «MINA» (10.05.2008); у другому кварталі 2009 р. продано на металобрухт в Індію; списано 11.06.2009

Опис рудовоза-контейнеровоза «КАПИТАН ПАНФИЛОВ»

Призначення та основні характеристики судна. Рудовоз-контейнеровоз «КАПИТАН ПАНФИЛОВ» проекту 1592 (рис. 3) спроектовано у ЦКБ «Чорноморсудопроект» (м. Миколаїв) та побудовано на ХСЗ [7, 8].

Тип судна — одногвинтовий однопалубний теплохід з мінімальним надводним бортом, подовженим баком, кормовим розташуванням МВ і житлової надбудови, похилим форштевнем та крейсерською кормою. Вантажний простір розділено на шість трюмів із центральними люками.

Судно спроектовано як балкер широкої спеціалізації, при цьому можливе повне використання його вантажопідйомності для випадків перевезення вантажів із широким діапазоном питомо-вантажних об'ємів (від 0,36 до 1,40 м³/т): різних руд, вугілля, добрив, залізрудних концентратів, зерна тощо. Гарантується також безпечне перевезення сипучих вантажів за будь-яких погодних умов без встановлення додаткового обладнання (шифтингів, живильників).

Конструкція трюмів і люків дозволяє транспортувати 345 20-футових стандартних контейнерів ISO, з них 90 — на палубі.

Район плавання судна — необмежений, в основному в помірних і північних широтах.

На момент побудови судно мало клас Регістру КМ★Л1□А2 (для перевезення навалювальних вантажів) та відповідало всім основним конвенційним правилам і нормам, діючим на той час.

Основні характеристики судна наведені нижче.

Довжина:

найбільша 145,4 м

між перпендикулярами 134,0 м

Ширина за мідель-шпангоутом 20,6 м

Висота борту 12,9 м

Осадка по вантажну марку 9,42 м

Валова місткість 10125 рег. т

Водотоннажність у повному

вантажу з повними запасами 20165 т

Дедвейт 14550 т

Об'єм вантажних трюмів 16930 м³

Характеристики вантажних трюмів подано у табл. 2.

Перевезення важких руд і рудних концентратів з питомо-завантажувальним об'ємом 0,36...1,00 м³/т здійснюється в певних вантажних трюмах для підвищення центра ваги вантажу та отримання сприятливих періодів хитавиці. Руда питомо-завантажувальним об'ємом 0,36...0,40 м³/т вміщується в трюми № 2 та 5 (див. рис. 3), які обладнані подвійними

Таблиця 2. Характеристики вантажних трюмів

Номер трюму	Розміри трюму, м			Вантажний об'єм, м ³	Місткість контейнерів TEU, шт.
	довжина	ширина	висота		
1	8,5	18,0	8,9	1150	15
2	15,3	18,0	7,6	2290	40
3	15,3	18,0	7,8	3420	50
4	15,3	18,0	7,7	3440	50
5	15,3	18,0	8,4	3200	50
6	16,0	18,0	6,9	3430	50
Загалом:				16930	255

бортами. Наявність другого борту виключає примерзання вантажу до суднового набору в умовах низьких температур Крайньої Півночі. Об'єми, які утворені підпалубними днищевими укосами та подвійними бортами, використовуються для розміщення баласту, що забезпечує оптимальні мореплавні якості судна в умовах баластних переходів.

Загальна контейнерна місткість вантажних трюмів складає 255 шт. Контейнери в трюмах № 1, 3, 4, 5, 6 перевозяться в п'ять ярусів заввишки, в трюмі № 2 — у чотири яруси. У всіх трюмах, окрім першого, контейнери укладаються в два ряди завдовжки й по п'ять штук завширшки судна, в першому трюмі — в один ряд завдовжки й в три завширшки. Одночасно 90 контейнерів можуть транспортуватися на люкових кришках у два яруси заввишки на люках № 3, 4, 5, 6 та в один ярус на люку № 2 з тим же укладанням завдовжки та завширшки, що й у трюмах (рис. 4). Середнє завантаження 20-футових контейнерів у трюмах і на палубі дорівнює 12 т.

Передбачено місткості для зберігання таких суднових запасів: малов'язке (дизельне) паливо (МВП) — 250 т; високов'язке паливо (ВВП) — 780 т; лубрикаторне масло — 40 т; котельна вода — 43 т; прісна вода — 136 т.

Характеристика корпусу судна. Корпус і надбудова судна повністю зварні. Система набору корпусу змішана: ВП, друге дно, днище, частина бортів у районі підпалубних цистерн виконані за подовжньою системою; борти, скулові та бортові цистерни, палуба бака, нижня палуба, платформи і краї корпусу мають поперечний набір.

Усі корпусні конструкції виготовлені з низьколегованої сталі марки 09Г2 із межею текучості 300 МПа та вуглецевої сталі марок ВСт3Сп2 і ВСт3Сп4 із межею текучості 240 МПа. Для відливок ахтерштевня використана сталь 08ГДНФЛ. Усі названі марки сталі добре працюють в умовах низьких температур.

З метою підвищення технологічності, а також у зв'язку з впровадженням на ХСЗ автоматизованої лінії з виробництва площинних секцій для будівни-

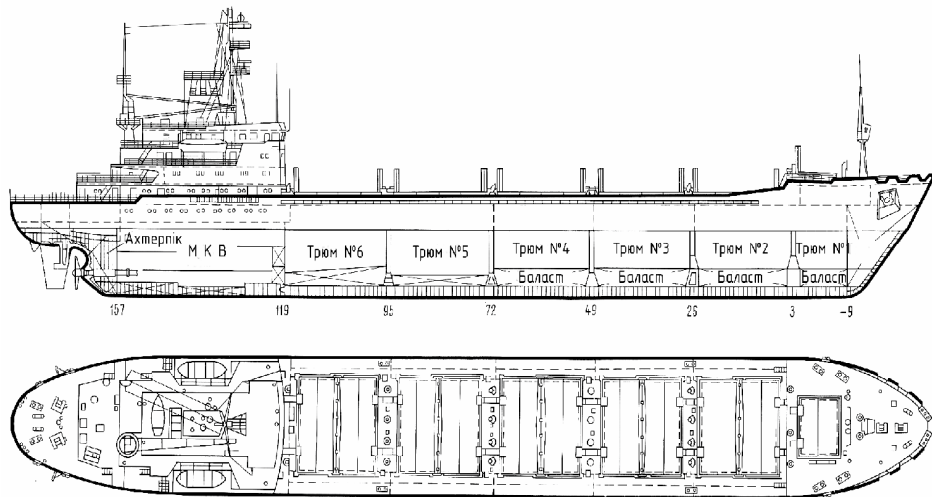


Рис. 3. Загальний вигляд рудовоза-контейнеровоза типу «КАПИТАН ПАНФИЛОВ»

цтва рудовозів-контейнеровозів проекту 1592 застосовано максимальну кількість плоских секцій. Усі палуби, за винятком палуби верхнього містка, були плоскими або склалися з плоских ділянок.

Для форштевня зварної конструкції використали прутковий і листовий матеріал; ахтерштевень виготовлено з окремих литих частин. У зв'язку з експлуатацією судна в складних умовах льодовий пояс зовнішньої обшивки в районі $0,05L$ від носового перпендикуляра, набір борта в носовому краї, конструкції гвинтокермового комплексу характеризуються підвищеною міцністю класу УЛ.

Для перевезення контейнерів і рудних концентратів у трюмах на корпусі встановлено відповідні підкріплення.

У вантажних трюмах підсилене подвійне дно. У трюмах № 2 і 5, які призначені для перевезення вантажу з питомим вантажним об'ємом $0,36 \text{ м}^3/\text{т}$, передбачено бортові цистерни.

У підпалубних цистернах лівого борту наявний коридор для електротрас і трубопроводів, що утворюється обшивкою борту й безперервною поздовжньою стінкою. Завдяки цьому вдалося звільнити ВП від усіх магістральних трубопроводів, що значною мірою полегшило експлуатацію судна в арктичних умовах. Цей коридор може бути використаний і для переходу з кормової надбудови в приміщення бака в штормових умовах.

У подвійному дні в діаметральній площині (ДП) передбачено коридор для трубопроводів і систем, що утворений стінками тунельного кіля.

Конструкція трюмів судна полегшує проведення вантажних операцій. Максимальне розкриття палуби з урахуванням скосів дозволило скоротити підпалубні «кишені» в подовжньому напрямку до $0,6 \text{ м}$ й абсолютно виключити їх у поперечному. Таким чином

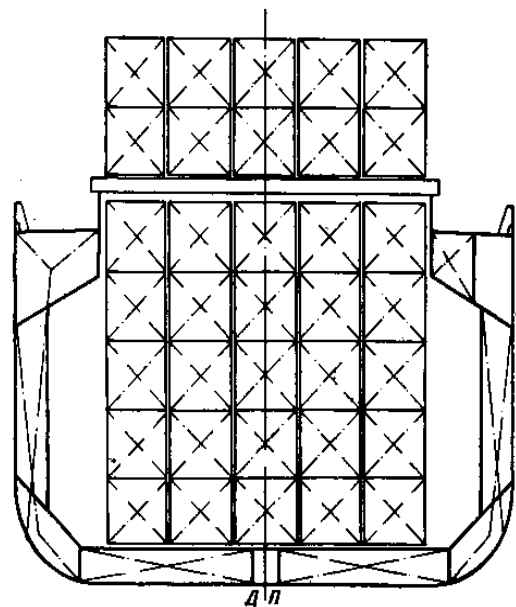


Рис. 4. Схема розташування контейнерів на судні типу «КАПИТАН ПАНФИЛОВ»

забезпечується нормальна робота грейферами практично на всій площі трюму.

Для раціонального використання об'єму трюмів під час перевезення контейнерів розміри люків та висота трюмів є кратними розмірам 20-футових стандартних контейнерів ІСО.

Самоштівка навалювальних вантажів досягається скосами під ВП під кутом 30° до горизонту. Підйом другого дна до бортів під кутом 45° забезпечує самообсипання вантажів у просвіт люків. Об'єм у комінгсах вантажних люків складає близько 14% усього об'єму трюмів, тому при транспортуванні зерна він може слугувати живильником.

Центральне розташування й прийняті розміри вантажних люків забезпечують максимальне роз-

криття палуби над трюмами й мінімальні параметри підпалубних «кишень» (0,6 м до скосів до бортів і перебірок) і створюють оптимальні умови для проведення вантажних операцій. Поперечні перебірки, які розділяють трюми, виконано гофрованими з вертикальними гофрами трапецеїдальної форми, що покращує осипання вантажу. Вони мають спеціальні трапецеїдальні коробки у верхній та нижній частинах, тобто відповідні «хатки», що також забезпечує самоштівку та самообсипання вантажу в просвіт люків. Наявність верхніх «хаток» дозволяє використовувати об'єми під ВП у перебірок (які практично не використовуються за відсутності живильників) як баластні цистерни.

Мореплавні якості судна. Швидкість ходу судна за максимально тривалої потужності ГД та осадкою по вантажну марку 9,42 м складає 14 вуз.

Загальна місткість трюмів дає змогу перевозити вантажі з питомим об'ємом у діапазоні 0,36...1,23 м³/т за 100% запасів на 6000 миль із середньою осадкою 9,42 м. Дальність плавання за запасами палива може збільшуватися до 10000 миль за рахунок бункерування в баластні танки.

Непотоплюваність й аварійна остійність гарантовані під час затоплення одного будь-якого відсіку. Остійність судна забезпечена в процесі перевезення вантажів з будь-яким питомо-завантажувальним об'ємом від 0,36 до 1,8 м³/т, а для остійності судна на початку рейсу при повних запасах передбачено приймання баласту близько 3000 т. Для контролю початкової остійності в процесі вантажних операцій використовується кренова система, яка складається з двох підпалубних цистерн місткістю по 10 м³ і рідинного кренометра.

Кількість екіпажу та умови його розміщення.

Екіпаж судна в кількості 33 особи розміщується в одномісних каютах, обладнаних системою комфортного кондиціонування повітря. Крім цього, передбачено чотири двомісні каюти (три — для практикантів, одна — запасна) та каюта для лоцмана. Громадські приміщення представлені кают-компанією, салоном керівного складу, їдальнею та салоном команди. У медичний комплекс входять амбулаторія, ізолятор, санітарний блок і медична комора. Камбуз зв'язаний ліфтами з буфетною кают-компанією та провізійними камерами.

Енергетична установка судна. Усе устаткування в МВ скомпоновано в агрегати, що об'єднують механізми і пристрої за функціональними ознаками. Кожний агрегат має загальний фундамент, що дозволяє раціонально використовувати об'єм МВ та виконувати основні монтажні роботи в цеху під час будів-

ництва судна. У МВ широко використаний панельний спосіб монтажу трубопроводів (під настилом і на перебірках). Панелі збираються в цеху і після установки на судні з'єднуються забійними трубами.

На судні встановлено двотактний крейцкопфний реверсивний з турбонадувом малооборотний дизель 5ДКРН 62/140-3 виробництва Брянського машинобудівного заводу за ліцензією фірми «B&W» (тип двигуна 5К62ЕF). Максимальна тривала потужність двигуна при 144 хв⁻¹ складає 4920 кВт (6700 к. с.). Питома витрата палива 211±3% г/(кВт·год). Довготривала експлуатаційна потужність ГД при 140 хв⁻¹ дорівнює 4480 кВт (6100 к. с.).

Двигун забезпечений системою дистанційного автоматичного керування з усережимним регулятором і засобами автоматизації, обсяг яких дозволяє керувати ним із центрального поста керування (ЦПК) або з кермової рубки. Крім цього, на ньому встановлено автоматичний регулятор в'язкості з безперервною реєстрацією параметрів, а також блок автоматичного переходу з МВП на ВВП і назад. Система паливопідготовки, що включає у себе два сепаратори з автоматичною програмою навантаження, розрахована на застосування ВВП в'язкістю до 1500 с Редвуда 1 при 100 °F.

На судні застосовано дейдвудний пристрій, що добре себе зарекомендував в експлуатації та складається зі сталевих труби, кормовий кінець якої з натягом встановлено в розточці яблука ахтерштевня і закріплено болтами. Носовий кінець труби має квант з'єднання з вварішем ахтерпикової перебірки. Підшипники дейдвудної труби виготовлено із сірого чавуна і залито бабітом. Змащення і охолодження підшипників дейдвуда здійснюються автономною системою.

Гребний вал судна суцільний, без облицювання, а підшипники гребного вала металеві, з масляним змащенням. Ущільнення гребного вала містить носовий і кормовий сальники типу «Симплекс».

На судні встановлено гребний гвинт фіксованого кроку: сталевий, із чотирма знімними лопатями, діаметром 4,2 м, що кріпиться на конусі вала безшпонковою посадкою.

Потужність джерел електроживлення судової електростанції (СЕС) на теплоході «КАПИТАН ПАНФИЛОВ» складає 1300 кВт. Суднове електрообладнання працює на трифазному струмі напругою 380 В за частоти 50 Гц, а мережа побутових споживачів — на струмі напругою 220 В. Протяжність кабельних ліній балкера — 146 км, що втричі більше, ніж на судах такого ж тоннажу, але з неавтоматизованим устаткуванням.

Для постачання електроенергією суднових споживачів передбачено три автоматизованих допоміжних дизель-генератори (ДДГ) марки ДГР 400/500, потужність кожного з них 400 кВт, напруга 400 В. Приводами генераторів є двигуни внутрішнього згоряння потужністю 440 кВт (600 к. с.) за частоти обертання колінчастого вала 500 хв^{-1} . Дизель-генератори обладнані системою дистанційного й автоматизованого керування типу ДАУ-СДГ-Т виробництва СРСР, яка забезпечує підтримання дизелів у прогрітому стані та автоматичний запуск будь-якого з них за сигналом від СЕС. До складу останньої входить система автоматичного керування, яка контролює навантаження і здійснює автоматичне підключення запущеного генератора на шини головного розподільного щита (ГРЩ). Синхронізація генератора, його включення на шини, розподіл активних і реактивних навантажень виконуються автоматично, без участі оператора.

Крім перерахованого ці системи автоматики створюють захист ДДГ і СЕС, а також гарантують попереджувальну сигналізацію про їхню роботу, автоматичне відключення невідповідальних споживачів при перевантаженні генераторів, автоматичний контроль опору ізоляції споживачів тощо. Комплекс автоматики забезпечує автоматичний пуск і підключення на шини того дизель-генератора, що знаходиться в резерві у разі повного знеструмлення електростанції. Зі зникненням напруги на шинах ГРЩ спочатку автоматично запускається аварійний дизель-генератор (АДГ) потужністю 100 кВт. Потім автоматично від щита АДГ вмикаються електронасоси охолодження ДДГ і за допомогою системи ДАУ-СДГ-Т відбувається запуск резервного ДДГ з подальшим підключенням його до шин ГРЩ. Зазначені процеси резервного ДДГ тривають не більше 40...50 с, а все відновлення напруги на шинах електростанції здійснюється за 1,0...1,5 хв.

Водяна пара для суднових потреб на стоянці виробляється автоматизованим ДК марки КВВА 4,5/7, що має паропроодуктивність 4,5 т/год і тиск пари 0,7 МПа. Утилізаційний парогенератор, що використовує теплоту відхідних газів ГД, характеризується паропроодуктивністю 1,8 т/год і тиском пари 0,7 МПа.

Суднова енергетична установка обладнана системою комплексної автоматизації, яка забезпечує керування і контроль за роботою всіх механізмів на ходу одним вахтовим механіком із ЦПК з короткочасними виходами в МВ. На стоянці вахта в МВ не передбачається, наявність блоків узагальненої сигналізації в каютах механіків і основних громадських приміщеннях дозволяє контролювати нормальну роботу устаткування.

На судні передбачаються й інші уніфіковані комплекси:

1) електрична система автоматичного централізованого контролю параметрів суднової енергетичної установки, яка включає у себе аналого-цифрове перетворення величин контрольованих параметрів з видачею інформації на цифровий індикатор, аварійно-попереджувальну сигналізацію, схему автоматичного ввімкнення резервних насосів ГД, контроль вахти в ЦПК та ін.;

2) електропневматична система автоматизованого і дистанційного керування ГД (спочатку використовувалася система ДАУ STL, у подальшому — ДАУ «Гром»);

3) електропневматична система централізованого керування системами приймання й перекачування палива, баластно-осушною та обігрівом цистерн.

Додатково на судні встановлено ряд локальних систем:

– автоматизована система керування компресорами пускового повітря, розроблена із застосуванням логічних електроелементів;

– електрогідролічна система автоматики ДК;

– електричні системи керування компресорами холодильних машин системи кондиціонування повітря й системи охолодження провізійних камер;

– автоматизована система повітряної підготовки;

– система автоматики паливних сепараторів фірми «Лаваль»;

– система теплової та димової пожежної сигналізації.

Через великий обсяг автоматизації значно зросла насиченість самого електроустаткування апаратурою електроавтоматики та елементами електроніки. Наприклад, щит автоматики компресорів пускового повітря включає у себе до 500 різних елементів (резисторів, діодів, транзисторів, конденсаторів тощо). Усього на судні встановлено близько 50 щитів автоматики і сигналізації різного призначення.

Загальносуднові системи. Протипожежна водяна система судна виконана в основному за лінійною схемою, а в районі надбудови — за кільцевою. Вона обслуговується двома відцентровими насосами подачею до $100 \text{ м}^3/\text{год}$ при напорі 80 м та аварійним насосом подачею $63 \text{ м}^3/\text{год}$. Пожежні ріжки розташовані так, щоб до будь-якого місця пожежі подавалося не менше двох струменів води.

На судні передбачено систему високократного піногасіння, що включена у водяну пожежну магистраль. Для гасіння пожежі в МВ і вантажних трюмах використовується хімічна система, що працює на хладоні R114B2 або суміші БФ-2. Увесь запас вогне-

гасного складу зберігається у спеціальних резервуарах, установлених на станції пожежогасіння, де розташовано і пост керування системою.

Для гасіння пожежі в приміщенні АДГ, ресивери продувального повітря ГД та малярній коморі передбачено вуглекислотні батареї.

Баластна та осушна системи однолінійні, що обслуговуються двома баластними насосами НЦВ-250/30А подачею до 250 м³/год при напорі 30 м вод. ст.

Як запірну арматуру застосовано дистанційно керувані поворотні затвори з гідроприводом, розташовані в сухих відсіках подвійного дна, що прилягають до коридору систем.

Система очищення льяльних вод обслуговується сепаратором продуктивністю 10 м³/год і двогвинтовим насосом з подачею 10 м³/год при напорі 40 м вод. ст.

На судні є три цистерни з водою: дві автономні з питною та одна з мийною. Передбачено аварійне поповнення запасів мийної води за допомогою водопріснювальної установки вакуумного типу. Для консервації води встановлено іонатор срібла.

Усі вантажні трюми обладнані природною вдувною та витяжною вентиляцією, яка забезпечує двократний обмін повітря щогодини. Приймання і викидання повітря здійснюються через раструбні та циліндричні головки. Для поверхневої вентиляції під час перевезення вугілля передбачені вентиляційні водогазонепроникні кришки, що встановлені в комінгсах люків.

Житлові, громадські та медичні приміщення, а також радіорубка, трансляційна, канцелярія і ЦПК обслуговуються одноканальною системою цілорічного кондиціонування повітря. У район робочих місць кермової рубки, буфетних, камбуза і гірокомпасної повітря надходить із системи кондиціонування, а в приміщення — через повітророзподільники на стелі, які мають глушники та індивідуальні регулятори. Загальна продуктивність двох кондиціонерів досягає 11000 м³/год. Холодильна установка містить два компресорно-конденсаторних агрегати холодопродуктивністю по 105 кВт у режимі кондиціонування, які працюють на хладоні R12. Система кондиціонування забезпечує оптимальні параметри в приміщеннях за температури зовнішнього повітря до -40 °С, для чого передбачено додаткові парові підігрівники «нульового» ступеня. Холодильна установка провізійних камер підтримує в них температуру в межах від +10 до -12 °С. До складу установки входять три автоматизованих компресорно-конденсаторних агрегати холодопродуктивністю по 7 кВт (6000 ккал/год), один з яких є резервним.

Суднові пристрої. Якірний пристрій включає у себе два станових і один запасний якорі Холла масою по 4000 кг кожний. Він обслуговується електричним шпилем ШЭ67. Якірні ланцюги станових якорів зварні, підвищеної міцності, калібром 57 мм і довжиною 275 м.

На судні встановлено обтічне напівбалансирне кермо з кованим балером. Електрогідравлічна кермова машина з номінальним крутним моментом 400 кН·м здійснює перекидання керма з борта на борт за 30 с.

Для керування кермовим електроприводом і автоматичного утримання судна на заданому курсі вперше застосована нова самосинхронізувальна система автокермача, тобто всі оперативні перемикання можна здійснювати за будь-якого положення керма без додаткових операцій щодо узгодження системи.

Величина рискання судна у вантажу при хвилюванні моря до трьох балів складає 0,5...1,0° курсу. Чутливість системи керування до кута зміни курсу не нижче ±0,5° у положенні «точно» перемикача чутливості, розбіжність у показаннях між датчиком гірокомпаса і репітером у пульті керування автокермача не більше ±0,1° курсу.

Швартовні операції забезпечуються чотирма швартовними електричними автоматичними лебідками (дві на баку та дві на юті) виробництва ПНР із тяговим зусиллям 80 кН. Крім того, на баку вони можуть здійснюватися за допомогою швартовних барабанів шпиля з тяговим зусиллям 10 кН, а на кормі — за допомогою турачок швартовних автоматичних лебідок. Автоматика швартовних лебідок релейно-контакторна, яка дозволяє вибирати або травити швартовний канат залежно від його натягнення.

До складу судових рятувальних засобів входять дві пластмасові закриті рятувальні шлюпки, одна з яких моторна типу ЗСШР2М на 55 осіб, інша — з ручним приводом (ЗСШР2Р) на 57 осіб. На судні є чотири наддувні рятувальні плоті місткістю по 6 осіб кожний, одна робоча пластмасова моторна шлюпка і робочий пліт. Спускання та підймання рятувальних шлюпок здійснюється за допомогою гравітаційних шлюпбалок з верхньою проводкою троса й електроручних лебідок з тяговим зусиллям 63 кН.

Оскільки експлуатація судна планувалася між портами зі спеціалізованими ділянками для переробки сипучих вантажів, власний вантажний пристрій на судні не передбачався: всі вантажні операції мали здійснюватися береговими засобами.

Для завантаження провізії, судового постачання, обслуговування люка завантаження провізії, завантаження й вивантаження деталей через шахту

МВ, спускання та підймання робочої шлюпки передбачено електричний вантажний кран КЭ32-2 вантажопідйомністю 3,2 т.

На ВП судна є шість вантажних люків з такими розмірами в світлі: трюм № 1 — 8,6×6,4 м, решта трюмів — 13,6×12,8 м. Висота комінгсів люків у ДП складає 1,3 м. Вони обладнані механізованим металевим закриттям: на трюмі № 1 — одностулковим, двосекційним, а на інших — двостулковим, чотирисекційним з незалежними стулками, що відкриваються в ніс і корму судна. Кожна стулка має два гідроциліндри. Керування гідроприводом здійснюється з місцевих постів, розташованих під комінгсом кожного люка. Гідропривід обслуговується двома незалежними і взаємозамінними насосними станціями, одна з яких розташована в районі надбудови, інша — під полубаком. Для створення безударного підходу секцій до крайнього положення стулки при відкритті гідросистема забезпечена гідроманіпуляторами, які працюють від кінцевих вимикачів на стулках. Загальний час закриття всіх люків при плюсовій температурі складає близько 16 хв.

Усі кришки вантажних люків уніфіковані під розміри контейнерів міжнародного стандарту, їхня міцність гарантує перевезення 20- і 40-футових контейнерів у два яруси на кришках трюмів № 3, 4, 5, 6 та в один ярус на кришці трюму № 2. Вивантаження залишків сипучих вантажів з трюмів для їх зачищення відбувається за допомогою двох переносних поворотних балок з лебідками і двох візків.

Кріплення контейнерів на кришках трюмів здійснюється без відтяжок контейнерними стопорами і струбцинами, а трьох нижніх рядів контейнерів у трюмах — відтяжками з талрепами, контейнери четвертого і п'ятого ярусів кріпляться без відтяжок.

На спеціальній носовій щоглі для спостереження за льодовим станом встановлена кабіна для того, хто «дивиться вперед», яка обладнана телефоном. Стекла кабіни мають електропідігрів і снігоочишувач, сама кабіна також оснащена електроопаленням.

Захист корпусу судна від корозії здійснюється за допомогою спеціальних синтетичних фарб і встановлення загального протекторного захисту підводної частини зовнішньої обшивки, яка складається з окремих груп короткозамкнутих алюмінієвих протекторів.

ВИСНОВКИ. Рудовози-контейнеровози типу «КАПИТАН ПАНФИЛОВ» (проект 1592), як і низка інших арктичних суден, спроектованих в ЦКБ «Черноморсудопроект» і побудованих на ХСЗ [9], зробили вагомий внесок у справу промислового освоєння Крайньої Півночі. Високі рівні конструкторського проектування і технології будівництва суден дозволили створити дійсно унікальні теплоходи, що підтверджується їх тривалою та успішною експлуатацією (в середньому до 30 років). Постійна потреба світового морського флоту в такому типі суден дає підстави сподіватися на можливі замовлення для вітчизняного суднобудування.

Список літератури

- [1] Черноморсудопроект. События. Люди. Суда [Текст]. — Николаев : Возможности Киммерии, 2006. — 356 с.
- [2] Черноморсудопроект. Офіційна сторінка. [Electronic resource]. — Режим доступу: http://www.chsp.mksat.net/ref_list.php
- [3] Херсонский судостроительный завод. Очерки истории [Текст] / Г. И. Цыганков, В. Н. Антипенко, Ф. М. Багненко [и др.]. — Симферополь : Таврида, 1993. — 290 с.
- [4] Smart Меритайм Груп. Офіційна сторінка. [Electronic resource]. — Режим доступу: <http://smart-maritime.com/ru/reference-list/suxogruznye-suda/proekt-1592/>.
- [5] История отечественного судостроения: в 5 т. Т. 5 : Судостроение в послевоенный период (1946 – 1991 гг.) [Текст] / А. М. Васильев, С. И. Логачев, О. П. Майданов. — СПб. : Судостроение, 1996. — 544 с.
- [6] Семенов, В. П. Мурманское морское пароходство: 1939–2009 гг. [Текст] / В. П. Семенов. — Мурманск : Кн. изд-во, 2009. — 368 с.
- [7] Панков, В. А. Универсальное судно для перевозки навалочных грузов типа «Норильск» [Текст] / В. А. Панков, Е. А. Журавель // Судостроение. — 1976. — № 4. — С. 5–9.
- [8] Агафонов, В. «Капитан Панфилов» — балкер для Севера [Текст] / В. Агафонов, А. Неупокоев, Г. Нощенко // Морской флот. — 1976. — № 6. — С. 41–46.
- [9] Андреев, А. А. Многоцелевые ледокольно-транспортные снабженцы типа «Иван Папанин» (проект 10621): малоизвестные страницы истории [Текст] / А. А. Андреев // Судостроение и морская инфраструктура. — 2015. — № 2(4). — С. 46–55.