

Технічні науки

УДК 656.612

Мельник Олексій Миколайович

*кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри судноводіння і морської безпеки
Одеський національний морський університет*

Melnyk Oleksiy

*PhD in Engineering, Associate Professor,
Associate Professor at the Navigation and Maritime Safety Department
Odesa National Maritime University*

Бурлаченко Дементій Анатолійович

*старший викладач кафедри судноводіння і морської безпеки
Одеський національний морський університет*

Burlachenko Dementiy

*Senior Lecturer at the Navigation and Maritime Safety Department
Odesa National Maritime University*

Пастернак Олег Якович

*старший викладач кафедри судноводіння і морської безпеки
Одеський національний морський університет*

Pasternak Oleg

*Senior Lecturer at the Navigation and Maritime Safety Department
Odesa National Maritime University*

Чеча Олександр Павлович

*старший викладач кафедри судноводіння і морської безпеки
Одеський національний морський університет*

Checha Oleksandr

*Senior Lecturer at the Navigation and Maritime Safety Department
Odesa National Maritime University*

Никитюк Петро Володимирович

старший викладач кафедри судноводіння і морської безпеки

Одеський національний морський університет

Nykytyuk Petro

Senior Lecturer at the Navigation and Maritime Safety Department

Odesa National Maritime University

**ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДАННЯ ВАНТАЖНОГО ПЛАНУ СУДНА ТА
РОЗМІЩЕННЯ ВАНТАЖІВ НА БОРТУ
SPECIFICS OF THE SHIP'S CARGO PLAN AND HANDLING OF
CARGO ON BOARD**

Анотація. Розрахунок оптимального завантаження транспортного судна, означає перш за все комплекс дій спрямованих на забезпечення безпеки процесу морського перевезення за одночасного досягнення максимального економічного ефекту. Послідовність таких дій, являє собою серйозну інженерну роботу з великою кількістю рішень, з яких необхідно вибрати оптимальне для поточних умов, що і зумовлює тлумачення поняття «оптимальне завантаження судна» як таке, що не є однозначним. В будь-якому випадку, це найбільш повне використання вантажопідйомності або вантажомісткості судна, отримання максимального доходу, збереження судном заздалегідь заданих характеристик та морехідних якостей.

Ключові слова: вантажний план судна, безпека перевезення вантажів, морське транспортування, небезпечні вантажі, процес завантаження.

Summary. The calculation of the optimal utilization of the ship's compartments means, first of all, a set of actions aimed at ensuring the safety of the maritime transportation process while achieving the maximum economic

effect. The sequence of such actions is a serious engineering work with a large number of solutions from which to choose the optimal one for the current conditions, which leads to the interpretation of the concept of optimal ship loading as not unambiguous. In any case, this is the most complete use of the vessel's tonnage or volume, maximizing revenue, and preserving the vessel's predefined characteristics and seaworthiness.

Key words: *ship's cargo plan, cargo transportation safety, maritime transportation, dangerous goods, loading process.*

Вантажний план судна являє собою схему розподілу призначеного для перевезення вантажу, із зазначенням його типу та кількості, відповідно до вантажних трюмів або відсіків. За потреби використовується простір головної палуби судна або кришок трюмів, з урахуванням максимально допустимої осадки судна та диференту в портах, максимально допустимого навантаження на конструктивні елементи набору трюму, палуби та твіндеків та мінімально допустимих значень критеріїв остійності, критеріїв погоди та прискорення, згинальних моментів і перерізуючих сил, послідовності завантаження та вивантаження. Розміщення вантажу також повинно бути спрямоване на рівномірний розподіл вантажу з урахуванням ступеню механізації порту та інших особливостей для кожного конкретного порту. Послідовність кроків завантаження кожного трюму повинна бути складена у відповідності до спроможностей вантажно-розвантажувального обладнання порту з метою його максимально ефективного використання. У випадку з масовими вантажами слід забезпечити, щоб окремі вантажні люки не залишалися в роботі протягом тривалого часу, а рівномірно оброблювалися всі наявні відповідно до числа бригад призначених для роботи з вантажем на борту.

Виконати сукупність всіх можливих рекомендацій та способів досягнення оптимального завантаження судна практичного неможливо.

Численність конструктивних типів транспортних суден, широка номенклатура вантажів, що перевозяться, і нескінченна кількість можливих їх поєднань, різноманітність напрямків та умов перевезень вимагають творчого підходу до складання вантажного плану в кожному конкретному рейсі.

Велику допомогу у справі оптимізації завантаження може надати вивчення вантажних планів за минулими рейсами. Такий матеріал треба систематично накопичувати, аналізувати позитивні та негативні особливості вантажних планів попередньо виконаних рейсів. Особливо це важливо для лінійних та спеціалізованих суден. При складанні таких вантажних планів необхідно враховувати транспортні характеристики і правила перевезення конкретних вантажів. Вилучення з цих правил, необхідні для розрахунків, наведено в судових буклетах щодо типових завантажень для кожного конкретного судна. Для більш детального вивчення корисно звернутися до таких посібників:

- Загальні положення щодо перевезення вантажів та пасажирів;
- Перевезення генеральних вантажів;
- Перевезення небезпечних вантажів;
- Загальні та спеціальні правила перевезення навалочних вантажів.

Крім того, існує низка міжнародних документів таких як конвенції та кодекси, зокрема Міжнародна конвенція з охорони людського життя на морі (СОЛАС-74), Міжнародний кодекс безпеки перевезення зерна навалом, Кодекс безпечної практики перевезення палубних лісних вантажів, Кодекс безпечної практики перевезення твердих навалочних вантажів;

Постійна та вдумлива робота над пошуком шляхів оптимізації завантаження судна – обов'язкова умова отримання високих доходів та забезпечення безпеки плавання. Хорошим помічником у цьому є сучасне програмне забезпечення, що дозволяє багато разів скоротити трудомісткі ручні розрахунки. Такі програми на борту є обов'язковими, схвалені

класифікаційним товариством та є досить ефективним інструментом. Але разом з тим приступаючи до розрахунку вантажного плану, треба завжди пам'ятати необхідність задоволення двох, іноді протилежних, вимог: з одного боку – збільшення завантаження, з іншого – забезпечення безпеки.

Вантажний план судна складається з урахуванням всіх вимог до розміщення вантажу на судні. За формою вантажні плани бувають: одно-, двох- та трьохплощинні. За час завантаження розрізняють вантажні плани: попередні, виконавчі, остаточні.

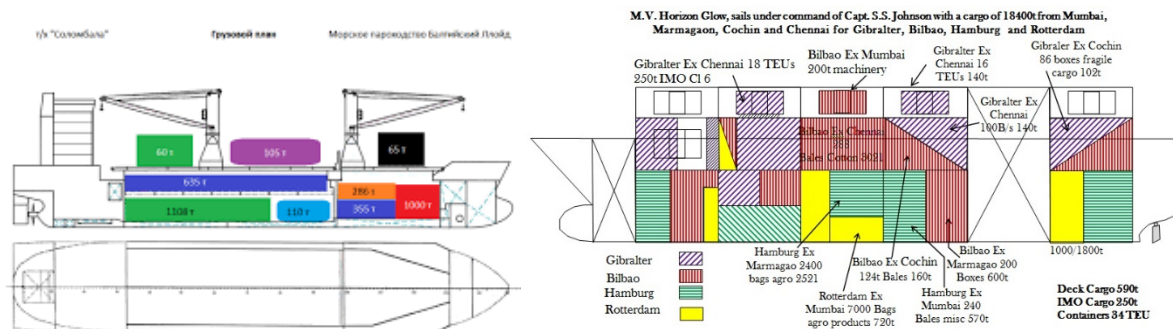


Рис. 1. Попередні одно та двохплощинні вантажні плани

Попередній вантажний план складається на судні вантажним помічником зазвичай це старшим помічником капітана, на підставі документів на заявлений вантаж (специфікація на вантаж), або на згідно рейсового завдання та інформації що там представлена. Попередній вантажний план перевіряється, узгоджується та підписується капітаном судна, після чого стає основним документом, який дозволяє розпочинати завантаження судна. У лінійних перевезеннях цей вантажний план часто підписується агентом фірми, що здійснює агентування судно, після погодження з капітаном судна.

Виконавчий вантажний план, за погодженням з капітаном судна, відображає робочу версію завантаження судна з усіма її змінами у процесі завантаження. Остаточний вантажний план - фактичний план повного завантаження судна на кінець завантаження всього заявленого вантажу.

Одноплощинний вантажний план - розташування вантажу за вантажними приміщеннями в розрізі судна по ДП (діаметральній площині судна). На ньому наноситься коротко найменування вантажу, кількість місць, вага, одержувач/відправник по кожній партії трюму (вантажному танку- на танкерах і суднах з вантажними танками для рідких вантажів) і загальну кількість вантажу на судні + окремо для кожного одержувача вантажу, порт відходу, порт приходу, осадку носову та кормову. Двохплощинні вантажний план відображає, у разі перевезення палубного вантажу, розташування такого вантажу в розрізі по ДП і вид зверху на головну палубу та додатково всі інші дані, зазначені вище. У трьохплощинному вантажному плані надається додатково інформація щодо розміщення вантажу на палубі або окремому вантажному приміщенні, яка не була відображена на двохплощинному вантажному плані та вся інша інформація, яка зазначена вище.

Перевезення небезпечних вантажів здійснюється на спеціально обладнаних суднах, що мають відповідне свідоцтво. Це означає, що судно перебуває у справному технічному стані, все обладнання, вантажні відсіки та екіпаж підготовлені до завантаження і перевезення такого вантажу. У разі перевезення небезпечних вантажів попередній вантажний план має бути погоджений з пожежно-технічною службою порту або з відповідною службою.

Кожен небезпечний вантаж має свої рекомендації як для розміщення, так і для кріплення та правил транспортування. Наприклад, при перевезенні вибухових речовин наливом повинні бути передбачені відсіки спеціального призначення з відсутністю поблизу детонуючих сумішей. А вантажі, схильні до виділення випарів, потрібно утримувати в приміщеннях зі спеціальною вентиляцією. Легкозаймисті субстанції вимагають умов, що запобігають пожежам.

Судно, що здійснює перевезення небезпечних вантажів, має бути укомплектоване всіма засобами захисту, зокрема засобами пожежогасіння, спецодягом, спорядженням тощо. Якщо несумісні вантажі транспортуються одним рейсом, слід забезпечити належні роздільні умови для їх утримання. Сумісність вантажу визначається за допомогою спеціальних таблиць. На борту кожного судна обов'язкова наявність повного видання Міжнародного кодексу морського перевезення небезпечних вантажів (МК МПНВ) (IMDG CODE), вказівок якого потрібно дотримуватися. Відхилення від цих правил можливе лише у виняткових форс-мажорних ситуаціях, що вимагають порятунку людського життя або вантажу.

За розміщенням ОГ усі судна (крім вибухових речовин класу 1) поділяються на дві основні групи:

Група 1. Вантажні або пасажирські судна, що перевозять не більше ніж 25 пасажирів або одного пасажирів на кожні 3 метри найбільшої довжини судна;

Група 2. Інші пасажирські судна, що перевищують ліміт. У кожному окремому списку в Кодексі небезпечних вантажів (IMDG Code) томах II, III та IV категорія розміщення внесена до списку спеціально для кожної речовини.

Там, де це можливо, НВ (за винятком вантажів класу 1), завжди повинні бути розміщені під палубою (це забезпечує великий захист від виділення диму та токсичних випарів), але завжди слід дотримуватися укладання згідно з Кодексом НВ.

Копії виконавчого вантажного плану знаходяться: у агента судна, стивідорної компанії порту (тальманської служби), диспетчера перевантажувального комплексу і в транспортно-експедиторській службі порту. При виконанні перевезень між декількома портами всі пропозиції до попереднього вантажного плану готує генеральний агент компанії, що

обслуговує судно. Агентську компанію, як правило, призначає фрахтувальник судна або вантажу.

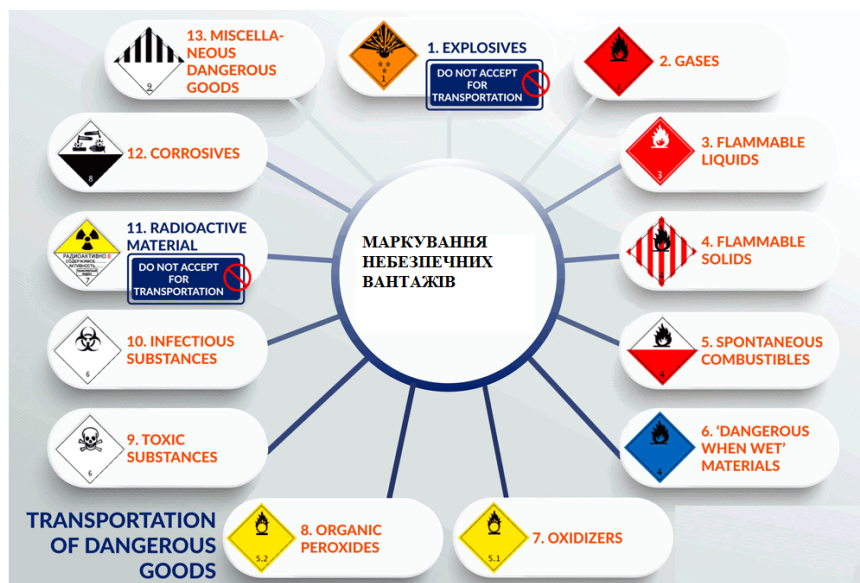


Рис. 2. Маркування небезпечних вантажів

До попереднього та остаточного вантажного плану додається повний розрахунок стійкості судна з урахуванням його міцності, виконаний на судні та через агента надсилаються копії всім зацікавленим сторонам, включаючи Портнагляд (PSC) та службу капітана порту. На судні ведеться облік та зберігання всіх розрахунків стійкості та міцності судна за рейсами (за підписом капітана та судновою печаткою), які пред'являються при перевірках судна - представникам PSC, інспекторам страхового товариства та представникам судновласника (оператора компанії).

При розміщенні вантажів по вантажних приміщеннях, крім усіх попередніх рекомендацій необхідно керуватися характеристиками, наведеними у вантажних дорученнях, деклараціях та технічних умовах на вантаж, що також додатково може бути надане з боку вантажовідправника у порту завантаження.



Рис. 3. Сепарація вантажів у трюмах судна

Вантаж, завантажений на судно, задля уникнути псування, зсуву та пошкодження повинен бути надійно відсепаруваним. Сепарація служить не тільки для маркування партій, місць у партії (особливо при однорідному вантажі, упаковці та маркуванні), але забезпечує захист від пошкоджень як вантажу, так і судових конструкцій та пристроїв.

Необхідність та вид сепарації залежить від:

- характеристик вантажу;
- умов розміщення вантажу;
- виду тари;
- умов плавання судна;
- вимог нормативних документів для перевезення даного вантажу.

Основні вимоги до сепараційних матеріалів: повинні бути цілими, чистими, без сторонніх запахів, не заражені біологічними об'єктами та хімічними речовинами, надійними для зажитку вантажу та окремих вантажних місць. Відповідальність за якість сепараційних матеріалів несе вантажовідправник, порт та адміністрація судна. Середні величини щодо витрат сепараційних матеріалів для генеральних вантажів наводяться у

довідкових даних та Правилах безпеки морського перевезення генеральних вантажів.

До сепараційних матеріалів та засобів для кріплення вантажу відносяться: ліс-кругляк та пиломатеріали всіх видів, дріт, цвяхи, такелажні ланцюги, сталеві та рослинні троси, талрепи, затискачі, папір, картон, синтетична плівка, стрічка всіх видів, фарби (нешкідливі для вантажу та людей), сучасні надувні паперові, паперові із синтетичною плівкою, гумові мішки (Airbag-повітряний мішок). При перевезенні великовагових та великогабаритних вантажів, для їх кріплення застосовують спеціальні зварні конструкції з профільної сталі, труб, бруса та колод, які перед вивантаженням демонтують.

Остаточний вантажний план має за головну мету ілюструвати розподіл, а також розташування всіх партій вантажу на борту судна та зазвичай складається на основі уточнених даних та інформації з декількох джерел, включаючи вахтових помічників капітана, які ведуть спостереження за процесом протягом завантаження. Це дозволяє створити більш точну схему укладання вантажу та спростити процес його вивантаження. Копії остаточного такого плану надсилаються агентам у портах вивантаження для планування подальших дій щодо вантажообробки судна.

У разі перевезення палубного вантажу важливо планувати заздалегідь дотримання умов, що забезпечують безпеку як судна так і вантажу, тому головними чинниками попереднього планування є засоби і методи забезпечення безпеки екіпажу, судна і вантажу та їх надійний захист на всіх етапах перевезення, а також під час вантажних операцій.

Висновки. Судновий вантажний план є ключовим та важливим компонентом міжнародної торгівлі, оскільки він дозволяє суднам максимізувати прибуток за рахунок стратегічного розміщення товарів у вантажних приміщеннях. Будучи важливим інструментом для будь-якого

судна, що перевозить вантажі морем, він забезпечує повне використання вагової та об'ємної вантажопідйомності судна, запобігання пошкодженню вантажу під час транспортування, а також доцільне і швидке завантаження і розвантаження вантажу. Надаючи чіткий і стислий план завантаження судна, капітан судна дозволяє уникати затримок, зривів і помилок, які можуть коштувати судновласнику фінансових втрат.

Література

1. Loshkarov O., Kornelyuk O. Optimization of the stages of a ship's cargo plan development for shipping of general cargoes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. № 5. P. 30-36. doi: 10.15587/1729-4061.2021.241487.
2. Мельник О.М. Огляд конструктивних особливостей та перспективи використання балкерів / авт. кол. : Шибасєв О.Г., Доля В.К., Судник Н.В. та ін. // Морський транспорт і туризм: сучасний стан та перспективи розвитку. Частина 1: серія монографій. Одеса: КУПРІЄНКО С.В., 2021. 135 с.: іл., табл. (Серія «Проблеми розвитку морського транспорту і туризму», Ч.3) ISBN 978-617-7880-19-5.
3. Shumylo O. Optimization of passenger vessels dimensional modernization taking into account the energy efficiency. *Transport Development*. 2023. № 4(15). P. 58-77. doi: <https://doi.org/10.33082/td.2022.4-15.06>
4. Melnyk O., Kravchenko O., Borovyk S. The method of determining the optimal scheme of project cargo delivery. *Shipping and Navigation*. 2021. № 31. P. 37-43. doi: <https://doi.org/10.31653/2306-5761.31.2021.37-43>
5. Melnyk O. Utilization of non-specialized ships for the project cargo transportation // Current issues, achievements and prospects of Science and education. Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference. Athens, Greece, 2021. P. 228-231.

6. Tsimbal M. Calculation of voyage cargo plan of containership. Shipping & Navigation. 2020. № 30. P. 144-151. doi: 10.31653/2306-5761.30.2020.144-151.
7. Kuznetsov A., Kirichenko A., Zboinov A. Influence of a cargo plan on the container ship port turnaround time. E3S Web of Conferences. 2021. 244. 08011. doi: 10.1051/e3sconf/202124408011.
8. Reshetkov D., Bondaryuk M., Onyshchenko S. Essence, advantages and existing experience of the smart ports development. Transport Development. 2023. № 4(15). P. 108-122. doi: <https://doi.org/10.33082/td.2022.4-15.09>