



Funded by
the European Union

EU4Climate
Better Climate Policies for Eastern Partner Countries



ОГЛЯДОВИЙ ЗВІТ

Проект: EU4Climate

Замовник: ПРООН

Підрядник: ГО «Агентство з відновлюваної енергетики»

Договір: № UKR/2022/818 від 23.05.2022

червень 2022 р.

Зміст

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	3
ВСТУП.....	4
РЕЗЮМЕ	5
<i>Авіаційний транспорт.....</i>	<i>5</i>
<i>Водний транспорт.....</i>	<i>8</i>
1. ОГЛЯД СЕКТОРІВ АВІАЦІЇ І ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ.....	12
1.1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО СТАН РОЗВИТКУ СЕКТОРІВ.....	12
<i>Авіаційний транспорт.....</i>	<i>12</i>
<i>Водний транспорт.....</i>	<i>16</i>
1.2. СПОЖИВАННЯ ПАЛИВА І ВИМОГИ ДО ЙОГО ЯКОСТІ	19
<i>Авіаційний транспорт.....</i>	<i>19</i>
<i>Водний транспорт.....</i>	<i>27</i>
1.3. ЕМІСІЯ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ.....	35
<i>Викиди парникових газів від світової авіації та цілі по їх скороченню</i>	<i>35</i>
<i>Викиди парникових газів від міжнародного судноплавства та цілі по їх скороченню</i>	<i>37</i>
<i>Викиди парникових газів в секторах авіації та водного транспорту України</i>	<i>38</i>
1.4. ОГЛЯД ЗАКОНОДАВСТВА І СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ	40
<i>Авіаційний транспорт.....</i>	<i>41</i>
<i>Водний транспорт.....</i>	<i>46</i>
2. ЛАНЦЮГИ ВИРОБНИЦТВА І ПОСТАЧАННЯ ПАЛИВА ДЛЯ СЕКТОРІВ АВІАЦІЇ І ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ ТА НЕОБХІДНА ІНФРАСТРУКТУРА	51
2.1 ЗАГАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ НАФТИ У ПАЛИВА ДЛЯ АВІАЦІЇ ТА ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ	51
2.2. ПОСТАЧАННЯ ПАЛИВА ДЛЯ АВІАЦІЇ.....	53
2.3. ПОСТАЧАННЯ ПАЛИВА ДЛЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ	63
ВИСНОВКИ.....	73
ДОДАТОК 1. СТАТИСТИКА РІЧКОВИХ ТА МОРСЬКИХ СУДЕН ЗА ТИПАМИ	75
ДОДАТОК 2. СПОЖИВАННЯ ПАЛИВА ВНУТРІШНЬОЮ ТА МІЖНАРОДНОЮ АВІАЦІЄЮ УКРАЇНИ У 2007-2019 РР. ЗА ТИПАМИ ЛІТАКА.....	77
ДОДАТОК 3. СТАТИСТИКА ПОЛЬОТІВ ВНУТРІШНЬОЇ І МІЖНАРОДНОЇ АВІАЦІЇ УКРАЇНИ У 2020 Р.....	80
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81

Перелік скорочень

АМПУ – Адміністрація морських портів України
АПЗ – авіапаливозаправка
АПЗК – авіапаливозаправна компанія
ВВТ – внутрішній водний транспорт
ВВШ – внутрішні водні шляхи
ДАСУ – Державна авіаційна служба України
ДП – державне підприємство
ДССУ – Державна служба статистики України
ДСТУ – Державний стандарт України
ІКАО – Міжнародна організація цивільної авіації (ICAO)
ГСТУ – Галузевий стандарт України
КМУ – Кабінет Міністрів України
МАУ – Міжнародні авіалінії України
НПЗ – нафтопереробний завод
ПГ – парникові гази
ПЗ – паливозаправник
ПВК-рідини – противодокристалізаційні рідини
ПММ – паливно-мастильні матеріали
ПС – повітряне судно
ПСП – політики, стандарти і процедури
ТР – технічний регламент
ТУ – технічні умови
УкрНДНЦ – Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості
ЦЗЛ – централізоване заправлення літаків
ЕСА – зони контролю викидів (Emission Control Areas)
ІАТА – Міжнародна асоціація повітряного транспорту (International Air Transport Association)
ІМО – International Maritime organization
MARPOL – Міжнародна конвенція із запобігання забрудненню з суден (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships)
SECA – зони контролю викидів сірки (Sulfur Emission Control Areas)
VLSFO – паливо із дуже низьким вмістом сірки (Very-Low Sulphur Fuel Oil)
к.с. – кінська сила
н.е. – нафтовий еквівалент
t – температура

Вступ

Оглядовий звіт присвячений опису технічний і законодавчих аспектів секторів авіації та водного транспорту України і включає наступні питання:

- загальний опис секторів;
- постачання і споживання палива;
- стандарти та вимоги до якості палива;
- емісія парникових газів;
- пов'язані нормативно-правові акти;
- ланцюжки виробництва/постачання палива до літаків або суден, необхідна інфраструктура;
- вартість інфраструктури і паливозаправників.

Резюме

Наразі нафта є домінуючим джерелом енергії для сектору транспорту в світі та в Україні, у тому числі для авіації та водного транспорту, що спричиняє утворення значних обсягів парникових газів. Сучасні двигуни внутрішнього згоряння розроблялися для споживання рідких палив, вироблених з нафти. Для невідкладного впровадження альтернативних видів палив для авіації та водного транспорту, які сприятимуть декарбонізації цих секторів, необхідно, щоб такі палива могли використовуватися у існуючих двигунах та постачатися, максимально задіяючи наявну інфраструктуру. На початковому етапі важливо налагодити виробництво альтернативних палив, які мають паливні характеристики наближені до стандартизованих характеристик традиційних нафтопродуктів. У подальшому з розвитком науки і техніки на ринку будуть з'являтися новітні двигуни, які будуть використовувати зовсім інші енергоносії, не пов'язані із нафтопереробкою.

Авіація і водний транспорт – важливі і перспективні сегменти транспортного сектору України, розвиток яких був порушений пандемією COVID-19, а у лютому 2022 р. – **перерваний військовою агресією Росії проти України.**

Згідно Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2020 рр., емісія парникових газів на транспорті у 2020 р. становила 31,81 млн т CO₂-екв, що складало близько 10% від загальних обсягів викидів. У порівнянні з 1990 р. викиди на транспорті зменшилися на 71,6%, а до попереднього 2019 р. – на 18,9%. Зниження у 2020 р. можна пояснити пандемією COVID.

У 2020 р. найбільший внесок у викиди ПГ транспорту зробив автомобільний транспорт – 73,6%. При цьому емісія від внутрішньої цивільної авіації становила 0,5% загальних викидів ПГ транспорту, а від внутрішнього водного транспорту – 0,25%. Не зважаючи на поточний невеликий внесок авіації і водного транспорту у загальний обсяг емісії парникових газів на транспорті, ці показники можуть вирости на порядок із подальшим динамічним розвитком даних секторів, якщо вже зараз не почати впроваджувати відповідні заходи, один з яких – перехід на **альтернативні низьковуглецеві палива.**

Авіаційний транспорт

Цивільна авіація є невід'ємною частиною транспортної системи України, основним напрямком діяльності якої є здійснення таких видів послуг як перевезення пасажирів, багажу, вантажів і пошти. Правові основи діяльності в галузі авіації встановлює *Повітряний кодекс України*. Державне регулювання у сфері цивільної авіації та використання повітряного простору України здійснюють у межах повноважень Міністерство інфраструктури України та Державна авіаційна служба.

У період до пандемії коронавірусної інфекції позитивна динаміка спостерігалася в усіх напрямках операційної діяльності авіа підприємств країни: відбувалося відновлення авіаційних перевезень після падіння, яке мало місце в 2014-2015 рр. і зростання обсягів перевезень вантажів та пошти авіаційним транспортом.

Витрата палива на внутрішні перевезення в Україні зменшилася з 88,3 тис. т у 2012 р. до 34,0 тис. т у 2019 р. і 19,3 тис. т у 2020 р., а на міжнародні перевезення – збільшилася з

317 тис. т у 2012 р. до 545 тис. т у 2019 р. з наступним падінням до 218 тис. т у 2020 р.

Для підприємств авіаційної галузі України 2021 рік став першим роком поступового відновлення після суттєвого спаду виробничих показників їх діяльності в 2020 р., спричиненого негативним впливом пандемії Covid-19 та пов'язаних з нею обмежень. У 2021 р. пасажирські та вантажні перевезення здійснювали 28 українських авіакомпаній; загалом виконано 74 тис. комерційних рейсів проти 45,3 тисяч рейсів у 2020 р. За статистичними даними, у 2021 р. вітчизняними авіакомпаніями перевезено 9348,1 тис. пасажирів, що майже на 95% перевищує показник попереднього року і становить 68,2% від обсягів «допандемійного» 2019 р.

Актуальною проблемою, що сьогодні відображається на ефективності цивільної авіації України, є старіння парку літаків, середній вік яких перевищує 22 роки. Найбільший український перевізник, МАУ, користується флотом, вік якого перевищує 12 років. Крім того, флот українських авіакомпаній не численний: тільки у чотирьох перевізників в наявності більше 10 літаків, у шести авіакомпаній розмір флоту коливається в межах від 3 до 7 літаків. Українські авіакомпанії віддають перевагу літакам іноземного виробництва – 90% від загальної кількості літаків.

Більша частина сучасної авіаційної техніки обладнана газотурбінними двигунами, що працюють на реактивних паливах. Авіаційний керосин є основним паливом для реактивних лайнерів. Найпоширенішими в Україні були три основні марки цього авіапалива: ТС-1, РТ і Jet A-1. Два перших традиційно вироблялися в Україні; останнє – європейське пальне, яке з'явилося в Україні лише близько 10 років тому через відмінності в норм на окремі показники якості.

В порівняно невеликих літаках з поршневими авіаційними двигунами застосовується авіаційний бензин. Прикладом такого авіабензину, що використовується в Україні, є AVGAS100 LL.

До останнього часу єдиним вітчизняним виробником авіапалива (і єдиним працюючим нафтопереробним заводом в Україні) залишався Кременчуцький НПЗ. На жаль, під час військових дій на території України у 2022 р. інфраструктура підприємства була знищена; воно припинило свою роботу і не зможе відновити, принаймні, до кінця 2022 року.

В Україні вимоги до характеристик реактивних палив ТС-1, РТ, Jet A-1 та авіаційного бензину встановлюються затвердженим у 2021 р. Технічним регламентом щодо вимог до авіаційного бензину та палив для реактивних двигунів (постанова КМУ від 26 травня 2021 р. № 523). Набуття чинності планувалося на 29.05.2022, але у зв'язку з початком військових дій на території України було внесено зміни, що «постанова набирає чинності через рік після припинення або скасування воєнного стану в Україні».

Поки постанова КМУ, яка затверджує Технічний регламент щодо вимог до авіаційного бензину та палив для реактивних двигунів, не набула чинності, якості авіаційного палива визначається наступними нормативними документами:

Паливо Jet A-1: ДСТУ 4796:2007 Паливо авіаційне для газотурбінних двигунів

Джет А-1. Технічні умови

Паливо РТ: ГСТУ 320.00149943.007-97

Паливо ТС-1: ГСТУ 320.001149943.011-99

Авіаційний бензин: ГОСТ 1012-72 Бензини авіаційні. Технічні умови. Зі змінами (статус: недіючий). Відповідно до роз'яснень ДП «УкрНДНЦ», за умови добровільності застосування стандарту, але з метою мати будь-яку інструкцію, правила тощо, які впорядковують діяльність у той чи іншій сфері, може застосовуватися не чинний ГОСТ, якщо на нього не передбачається робити посилення у відповідній сфері діяльності.

Однією з основних задач, яку необхідно вирішити при експлуатації повітряного судна – забезпечення високої якості авіаційного палива на всіх етапах транспортування: від нафтопереробного заводу до повітряного судна. Головною метою будь-якого сучасного аеропорту є ефективна організація процесу обслуговування повітряного судна на землі шляхом максимального скорочення терміну підготовки. Крім того, безпека є одним з головних критеріїв в авіаційній галузі.

На виконання цих завдань в Україні діють :

- Інструкція з забезпечення заправлення повітряних суден паливно-мастильним і матеріалами і технічними рідинами в підприємствах цивільного авіаційного транспорту України (Затверджено Наказом Державіаслужби № 416 від 14.06.2006).

- Інструкція з контролю якості паливно-мастильних матеріалів та спеціальних рідин у державній авіації України (Затверджено Наказом Міністерства оборони України № 662 від 08.12.2016).

До застосування на ПС допускаються авіапалива, які відповідають технічним вимогам ДСТУ (ТУ) і пройшли поопераційну підготовку. Авіаційні паливно-мастильні матеріали і технічні рідини з моменту надходження на склад паливно-мастильних матеріалів підприємства цивільної авіації і до заправлення ПС підлягають у встановленому порядку контролю якості і спеціальній технологічній підготовці перед заправленням ПС. Без спеціальної технологічної підготовки і без проходження контролю якості відповідно до встановлених правил застосовувати палива, оливи та технічні рідини на повітряних судах цивільної авіації забороняється.

Організація і правила контролю якості авіаційних палив повинні відповідати вимогам ДСТУ 3982-2000 «Авіаційні палива, оливи, мастильні матеріали і технічні рідини. Організація і правила контролю якості. Загальні положення». Вимоги цього стандарту є обов'язковими для підприємств і організацій, що діють на території України.

Сьогодні в аеропортах України, переважно для заправлення повітряного судна, використовують спеціальні машини – паливозаправники. Зазвичай цей вид транспорту являє собою автоцистерну, яка обладнана насосом та спеціальним устаткуванням для видачі та обліку пального. Особливістю паливозаправників є маневреність, автономність та здатність доставляти паливо безпосередньо до місць стоянки літаків, незалежно від їх розташування. Використання такого виду заправки має також і ряд недоліків: утримання паливозаправників потребує постійних місць стоянки для їх зберігання, витрата паливно-мастильних матеріалів для заправлення самих ПЗ, забезпечення додаткового штату водіїв, тривалий час заправки.

Із розвитком авіаційної техніки, а також на вирішення проблем експлуатаційних витрат при заправці ПС, на заміну паливозаправників з'явилися спеціальні системи централізованого заправлення літаків. Система представляє собою комплекс технічних

засобів – резервуарів для прийому, зберігання, видачі палива, насосних установок, фільтрів, систем трубопроводів та заправних агрегатів. Основною задачею комплексу є скорочення часу стоянки літаків та забезпечення своєчасного їх прибуття в аеропорти призначення. Головною перевагою ЦЗЛ є безперервна подача палива у баки повітряного судна, що дозволяє збільшити кількість літаків, які обслуговуються одночасно, та суттєво скоротити тривалість їх заправки. Крім того, такий спосіб заправлення ПС виключає потрапляння в паливо забруднень з атмосферного повітря та є максимально безпечним в пожежному плані і зручним в обслуговуванні. Особливо ефективною система ЦЗЛ є при заправці авіаційно ї техніки, що здійснює перевезення пасажирів та вантажу на далекі відстані.

Не дивлячись на низку переваг систем ЦЗЛ, вони мають і недоліки: впровадження цих систем є процесом доволі вартісним, тому при їх проектуванні необхідно ретельно зважити та обґрунтувати рентабельність комплексу; заправлення за допомогою систем ЦЗЛ вимагає наявності на місці стоянки ПС необхідного обладнання; при використанні систем ЦЗЛ можливе заправлення ПС лише одним видом палива. Цих недоліків як раз позбавлені паливозаправники.

В аеропорту «Бориспіль» (Київ) проведено комплекс робіт по реконструкції паливо-заправного комплексу. В перспективі буде проведено переоснащення системи ЦЗЛ, що дозволить забезпечити якісне обслуговування повітряних суден, але це потребує значних інвестицій. На жаль, більшість аеропортів України на сьогоднішній час не мають можливості впровадити системи ЦЗЛ на своїй території. Причиною цього є необхідність у великих інвестиціях в інфраструктуру.

Як зазначають експерти, для подальшого розвитку авіаційної галузі в Україні необхідна програма розвитку й модернізації регіональних аеропортів, реалізація Угоди про спільний авіаційний простір із ЄС. Для цього першочергово очікується ухвалення змін до Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року та законодавч их актів, які повинні врегулювати критичні аспекти, що стримують розвиток аеропортів.

Водний транспорт

Система водного транспорту України включає річковий та морський транспорт. Геопросторове розташування країни робить її центром багатьох транспортних коридорів та транзитних шляхів, а комбінація розвиненої системи доріг, залізничних шляхів, трубопроводного транспорту та морських коридорів і портів може зробити Україну логістичним центром Євразійського континенту.

Центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері морського транспорту та внутрішнього водного транспорту є Державна служба морського і внутрішнього водного транспорту та судноплавства України (Адміністрація судноплавства).

Протягом останніх років в Україні відбувався певний розвиток ВВШ, які після розпаду СРСР тривалий час були у занепаді. У 2014 р. обсяг вантажних перевезень і вантажообіг були мінімальними з 2000 р. (3 млн т і 1,3 млрд т*км, відповідно), але до 2019 р. обсяг вантажних перевезень і вантажообіг відновилися до 6 млн т і близько 3 млрд т*км, відповідно.

Ситуація з річковими перевезеннями у 2020 році, який був кризовим для економіки України через Covid-19, загалом суттєво не змінилась, але відбулись зміни в структурі

перевезень. Спостерігалася позитивна динаміка вантажних перевезень Дніпром за I півріччя 2021 року: показник збільшився на 56,4% в порівнянні з аналогічним періодом 2020 року. 60% перевезень ВВШ є каботажними, що передбачає перевалку в морських портах України з подальшим експортом вантажів.

Потенціал внутрішнього річкового транспорту України експерти оцінюють у 80 млн т на рік до 2030 року за умови переорієнтації перевезень з автодоріг на ВВТ, активізації міжнародної торгівлі та залученні нових вантажів на ВВТ шляхом лібералізації перевезень, що має бути закладено в Законі України «Про внутрішній водний транспорт».

Система морського транспорту України, що ґрунтується на використанні акваторії Азовського та Чорного морів, станом на 24 лютого 2022 року включала 18 морських портів (п'ять із них – на території тимчасово окупованої Автономної Республіки Крим). Загальна потужність терміналів діючих тринадцяти портів складає 313,3 млн т, однак усі ці потужності останні роки були завантажені далеко не повністю, максимум – наполовину.

За даними ДП «Класифікаційне товариство Регістр судноплавства України», в країні зареєстровано більше 1000 плавзасобів внутрішнього плавання та змішаного плавання, що придатні для роботи на ВВШ. Більшість цього флоту є застарілим – середній вік понад 30 років.

На водному транспорті використовується суднове паливо і мазути флотські. Суднове паливо застосовується в суднових високо- та середньооборотних дизельних двигунах, а також газотурбінних установках. На паротурбінних установках кораблів і на судах річкового і морського флоту застосовують флотський мазут марок Ф-12 і Ф-5.

Згідно даних Державної служби статистики України, кінцеве споживання нафтопродуктів на водному транспорті України (внутрішнє судноплавство) становило 38 тис. т н.е. у 2018 р., 135 тис. т н.е. – у 2019 р., 2 тис. т н.е. – у 2020 р.

З 2020 року Міжнародна морська організація посилила екологічні вимоги до морського палива. Так, максимально допустима частка сірки знижена з 3,5% до 0,5%, що змушує операторів суден і суднобудівників замислюватися про більш екологічні види палива.

Через існуючу фіскальну політику вартість палива для бункерування в портах України дорожче ніж у портах інших країн чи за межами територіальних вод нашої країни, що негативно впливає на вітчизняний ринок бункерування суден паливом. У іноземних суден виникають труднощі із поповненням корабельних запасів палив при заході у морські торговельні порти України. Сьогодні суднове паливо в українських портах закуповується, але це паливо закуповується українськими компаніями для службово-допоміжних суден, що працюють у портах. Насамперед, держпідприємствами – морськими торговельним і портами, які зобов'язані для цих закупівель проводити процедури конкурсів. Серед цих держпідприємств і Адміністрація морських портів України.

Вимоги до суднового палива встановлено Технічним регламентом щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив (2013 р.). Додатково до зазначеного ТР, Міністерство економічного розвитку і торгівлі України затвердило Перелік національних стандартів, добровільне застосування яких може сприйматися як доказ відповідності палив вимогам Технічного регламенту щодо вимог до автомобільних

бензинів, дизельного, суднових та котельних палив (наказ № 1179 від 01.10.2014, із змінами). Стосовно суднових палив в цьому Переліку зазначено такі стандарти:

ДСТУ 4317:2004. Нафтопродукти. Палива (клас F). Класифікація. Частина 1.

Категорії палив для суднових двигунів.

ДСТУ ISO 8216-2:2004. Нафтопродукти. Палива (клас F). Класифікація. Частина 2.

Категорії газотурбінних палив для застосування в промисловості та суднових двигунах.

Технічні вимоги до мазуту флотського Ф5 і мазуту флотського Ф12 визначає ДСТУ 4058-2001 «Паливо нафтове. Мазут. Технічні умови». У Правилах запобігання забрудненню з суден (Регістр судноплавства України, 2020) представлено вимоги до якості рідкого палива, яке поставляється і використовується на судах.

У міжнародній практиці загалом на судах використовують палива двох видів:

- дистилятні, що отримуються дистиляцією та складаються з легких фракцій, які характеризуються малою в'язкістю (2,5-14 мм²/с) та густиною (830-860 кг/м³);

- важкі, які умовно розділяються на дві групи: проміжні (Intermediate Fuel) та важкі залишкові – мазути (Heavy Fuel Oil) з діапазоном в'язкості 180-500 (700) мм²/с.

На морських судах у головних двигунах використовують, переважно, важкі палива, а у допоміжних двигунах морських суден та у всіх дизелях суден річкового та змішаного плавання – дистилятні.

Організація та технічне забезпечення етапів постачання палива на водному транспорті залежить від характеристик необхідного палива, екологічних вимог маршруту, обсягів заправки, цін на паливо, особливостей судна та інших факторів. При цьому найбільш важливим етапом є безпосередньо заправка судна паливом і моторними маслами, що називається бункеруванням і може здійснюватися як з берегових так і плавучих технічних засобів.

Суднове малов'язке паливо порівняно з мазутом є більш екологічним паливом. Його обов'язково використовують у зонах контролю викидів ЕСА (Emission Control Areas), проте за умови виходу у відкритий океан судна переходять на мазут як на більш дешеве паливо. За вимогами Конвенції МАРПОЛ морське судноплавство має в найближчому майбутньому відмовитися від використання важкого мазуту, хоча в цій сфері зміни відбуваються повільно.

Для завантаження або розвантаження нафтоналивних суден у портах використовують нафтогавань. Паливозаправочні комплекси для водного транспорту є різновидом нафтобаз. Нафтобазами називають підприємства, що складаються з комплексу споруд і установок, призначених для приймання, зберігання та відпуску нафтопродуктів споживачам. Інфраструктура нафтобази порту представляє собою комплекс споруд і резервуарів із системою трубопроводів, насосів, запірної апаратури, фільтрів, контрольно-вимірних приладів, обладнання протипожежного захисту та інших елементів.

Бункерування (заправка судна паливно-мастильними матеріалами наливом) може відбуватися різноманітними способами: біля причалу, на рейді, на ходу або в дрейфі в морі або океані, з плавучої заправної станції. Різні типи суден можуть вибрати найбільш прийнятний для себе варіант бункерування. Паливо, що поставляється на судно, має відповідати певним вимогам і бути придатним для використання в двигунах певного типу.

Бункерування має здійснюватися лише після того, як будуть перевірені квитанції і відповідальний персонал переконується в тому, що дотримані всі нормативи заявленої в'язкості та щільності, теплоти спалювання, вмісту води, при не дотриманні яких можуть виникнути несправності в обладнанні.

Згідно Закону України «Про внутрішній водний транспорт» (№ 1054-IX від 03.12.2020), поповнення судна запасами пального і мастильних матеріалів наливом (бункерування) на внутрішніх водних шляхах здійснюється біля причальних споруд і в операційних акваторіях річкових портів (терміналів), а також у місцях, погоджених з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері внутрішнього водного транспорту. Правила безпеки при бункерування суден рідким паливом встановлено Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду «Про затвердження Правил безпеки для працівників суден портового і службово-допоміжного флоту рибного господарства» (№ 13 від 24.01.2007).

В портах України наявна інфраструктура для перевалки та зберігання нафтопродуктів, яку можна використовувати й для бункерування суден. В основному ця інфраструктура застаріла, а тому потребує ремонту та модернізації. Наразі при існуючому вантажообігу для нарощування обсягів бункерування палив на водному транспорті, зокрема, морських суден, необхідно врегулювати законодавчі бар'єри, які створили передумови для розвитку тіньового ринку бункерів. З огляду на вимоги МАРПОЛ та тенденції щодо обмеження граничних викидів забруднюючих речовин у атмосферу, морському транспорту необхідно переходити на палива з низьким вмістом сірки, що створює нові можливості для виведення на ринок нових видів суднових палив, зокрема, біопалив. При цьому буде виникати необхідність у частковій модернізації паливних складів та інфраструктури бункерування. Таким чином, розвиток ринку бункерування та переорієнтація на альтернативні палива створить економічні стимули для модернізації інфраструктури постачання палив для водного транспорту, що забезпечить скорочення викидів забруднюючих речовин та парникових газів.

У 2017 році було затверджено *Стратегію імплементації положень директив та регламентів Європейського Союзу у сфері міжнародного морського та внутрішнього водного транспорту* ("дорожньої карти"). Основним завданням Стратегії є адаптація національного законодавства до законодавства Європейського Союзу, що сприятиме лібералізації та взаємному доступу на ринки України та Європейського Союзу та повне виконання Україною зобов'язань у сфері торговельного мореплавства і внутрішнього водного транспорту, які взяті нею за міжнародними договорами у зазначених сферах.

1. Огляд секторів авіації і водного транспорту України

1.1. Загальна інформація про стан розвитку секторів

Авіаційний транспорт

Цивільна авіація є невід'ємною частиною транспортної системи України, основним напрямком діяльності якої є здійснення таких видів послуг як перевезення пасажирів, багажу, вантажів і пошти. У період до пандемії коронавірусної інфекції позитивна динаміка спостерігалася в усіх напрямках операційної діяльності авіапідприємств країни: відбувалося відновлення авіаційних перевезень після падіння, яке мало місце в 2014 - 2015 рр. і зростання обсягів перевезень вантажів та пошти авіаційним транспортом України. Протягом 2016-2018 рр. обсяги пасажирських перевезень збільшилися майже вдвічі у порівнянні з показником 2015 р. і, разом з цим, більш як у півтора рази перевищили рівень «докризисного» 2013 р.

Наразі авіаційний транспорт України робить свій найбільш помітний внесок у пасажирообіг – 28,3% і 20,6% від загального пасажирообігу всіма видами транспорту у 2019 р. і 2020 р., відповідно (табл. 1.1). На авіаційний транспорт припадає найбільша середня відстань перевезення одного пасажирів – більше 2000 км і однієї тонни вантажу – більше 3500 км (рис. 1.1).

Таблиця 1.1. Основні статистичні дані секторів авіації і водного транспорту України у 2019-2020 рр. [1, 19, 22].

Показники	Авіаційний транспорт		Водний транспорт	
	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.
Кінцеве споживання нафто-продуктів, тис. т н.е.	182 (внутрішні перевезення)	89 (внутрішні перевезення)	135 (внутрішнє судноплавство)	2 (внутрішнє судноплавство)
<i>частка від загального споживання транспортом</i>	2,3%	1,3%	1,7%	0,03%
Капітальні інвестиції, млн грн	1768	856	252	326
<i>частка від сектору «транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність»</i>	4%	2,4%	0,6%	0,9%
Індекс капітальних інвестицій, % до попереднього року	109,6%	24,1%	129,7%	67,1%
Перевезення вантажів за видами транспорту, млн т	0,1	0,1	6, у т.ч.: морський – 2, річковий – 4	6, у т.ч.: морський – 2, річковий – 4
<i>частка від всього транспорту</i>	майже 0%	майже 0%	0,4%	0,4%
Індекс обсягу перевезення вантажів, % до попереднього року	93%	95%	109%, зокрема: морський – 112%, річковий – 107%	92%, зокрема: морський – 86%, річковий – 95%
Вантажообіг, млрд т*км	0,3	0,3	3,4, у т.ч.:	2,9, у т.ч.:

Показники	Авіаційний транспорт		Водний транспорт	
	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.
			морський – 1,8, річковий – 1,6	морський – 1,5, річковий – 1,4
<i>частка від всього транспорту</i>	<i>0,1%</i>	<i>0,1%</i>	<i>1%, у т.ч.: морський – 0,5%, річковий – 0,5%</i>	<i>0,9%, у т.ч.: морський – 0,5%, річковий – 0,4%</i>
Перевезення пасажирів, млн, у т.ч.:	13,7	4,8	М: 0,079; Р: 0,59	М: 0,053; Р: 0,257
міжнародне сполучення	12,5	4,3	річковий 0,015	---
внутрішнє* сполучення	1,2	0,5	М: 0,079; Р: 0,575	М: 0,053; Р: 0,257
<i>частка від всього транспорту</i>	<i>0,3%</i>	<i>0,2%</i>	<i>майже 0%</i>	<i>0%</i>
Індекс кількості перевезення пасажирів, % до попереднього року	109%	35%	101%, зокрема: морський – 110%, річковий – 100%	46%, зокрема: морський – 66%, річковий – 43%
Пасажирообіг , млн пас.*км, у т.ч.:	30242	10107	М: 1,3; Р: 24,5	М: 0,7; Р: 3,3
міжнародне сполучення	29707	9844	М: 0,1; Р: 16,5	---
внутрішнє* сполучення	535	263	М: 1,2; Р: 8	М: 0,7; Р: 3,3
<i>частка від всього транспорту</i>	<i>28,3%</i>	<i>20,6%</i>	<i>0%</i>	<i>0%</i>
Середня відстань перевезення одного пасажирів, км	2206	2107	морський – 17 річковий – 41	морський – 13 річковий – 13

* Для морського транспорту – каботажне сполучення

М – морський транспорт, Р – річковий транспорт.

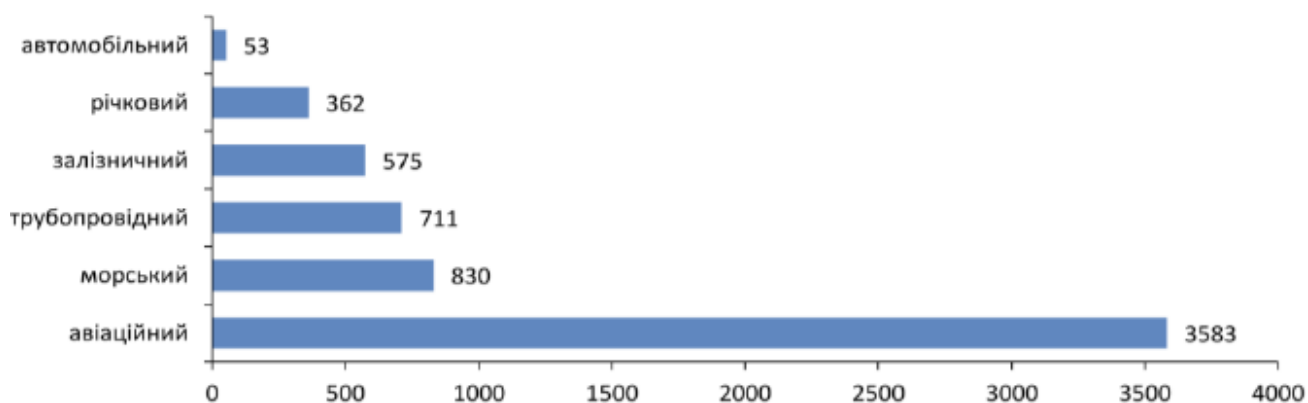


Рис. 1.1. Середня відстань перевезення однієї тонни вантажів окремими видами транспорту у 2020 році [19].

Обсяги повітряного руху в Україні зменшувалися протягом 2013-2016 рр. з наступним ростом до 2019 р. і падінням у 2020 р. Для підприємств авіаційної галузі України 2021 рік став першим роком поступового відновлення після суттєвого спаду виробничих показників їх діяльності в 2020 р., спричиненого негативним впливом пандемії Covid-19 та пов'язаних з нею обмежень (рис. 1.2). У 2021 р. пасажирські та вантажні перевезення

здійснювали **28** українських авіакомпаній, загалом виконано **74** тис. комерційних рейсів (проти 45,3 тисяч рейсів за 2020 рік). За статистичними даними, у 2021 р. вітчизняним и авіакомпаніями перевезено 9348,1 тис. пасажирів, що майже на 95% перевищує показник попереднього року і становить 68,2% від обсягів «допандемійного» 2019 р. (рис. 1.3).



Рис. 1.2. Обсяги повітряного руху (кількість польотів) в Україні [29].



Рис. 1.3. Динаміка обсягів перевезення пасажирів авіатранспортом України [2].

Відповідно до затвердженого розкладу руху, регулярні польоти у 2021 р. до 42 країн світу здійснювали 9 вітчизняних авіаперевізників. Кількість пасажирів, які скористались послугами українських авіакомпаній упродовж 2021 р. зросла порівняно з попереднім

роком вдвічі та досягла 2608,9 тис. чол. В той же час до аеропортів України виконували регулярні польоти 29 іноземних авіакомпаній з 34 країн світу, у тому числі чотири нові. Обсяги перевезень іноземних авіакомпаній у міжнародному регулярному сполученні зросли на 83,4% та становили 6096,8 тис. пасажирів, що складає 70% від загальних обсягів регулярних пасажирських перевезень між Україною та країнами світу.

Попри нестабільну ситуацію на ринку та чимало обмежень, українським і авіаперевізниками впродовж року розпочато виконання міжнародних регулярних пасажирських рейсів за 23 новими маршрутами, іноземними авіаперевізниками – за 28 новими маршрутами.

Регулярні пасажирські перевезення у межах України виконували 6 авіакомпаній, які забезпечили повітряним сполученням 12 міст України. За 2021 р. регулярними внутрішніми рейсами перевезено 713,8 тис. пасажирів, що на 41,8 відсотка більше, ніж роком раніше.

Комерційні рейси українських та іноземних авіаперевізників упродовж 2021 р. обслуговували 19 українських аеропортів та аеродромів із найбільшою часткою пасажирських перевезень (58%) в головному аеропорті країни – Київ (Бориспіль) (рис. 1.4). За підсумками року, кількість обслугованих пасажирів цим аеропортом збільшилась в порівнянні з попереднім 2020 р. на 82,9%. Високі темпи зростання пасажиропотоків також зафіксовано в наступних аеропортах: Львів – у 2,1 рази, Київ (Жуляни) – у 2 рази, Одеса – на 90,1%, Харків – на 76%.

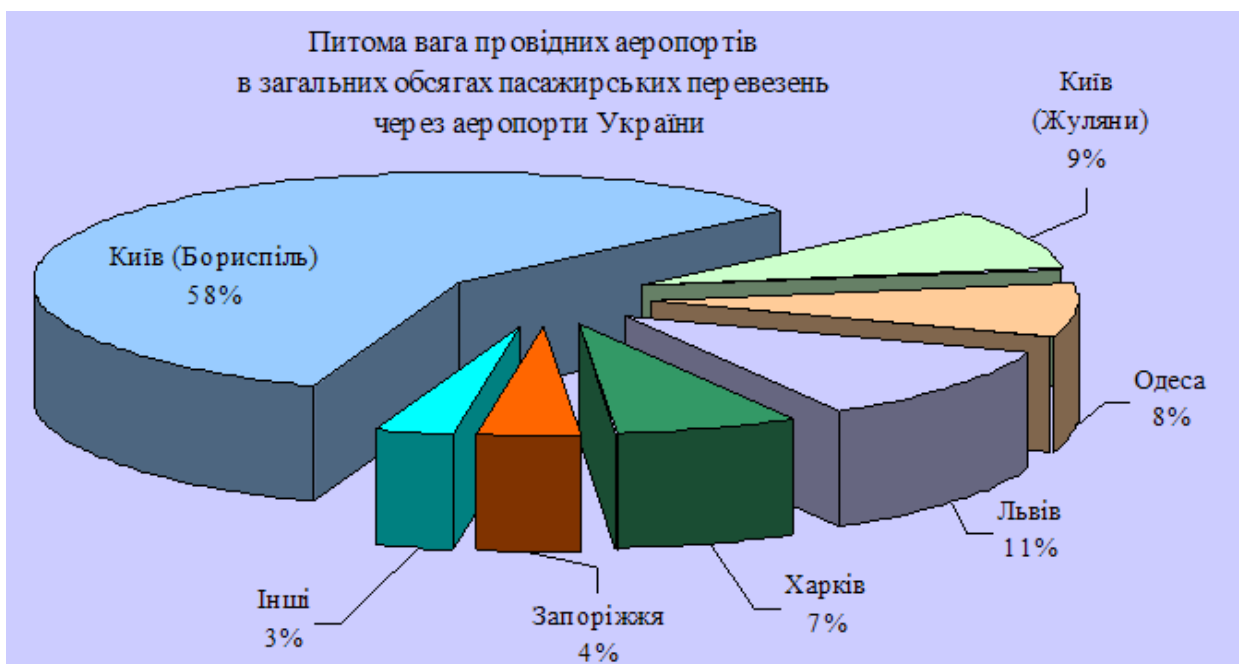


Рис. 1.4. Частка провідних аеропортів України в загальних обсягах пасажирських перевезень через аеропорти країни [2].

На тлі позитивної тенденції зростання загального пасажиропотоку перед авіакомпаніями постає питання не тільки простого, а і розширеного відтворення авіапарку. Але вітчизняні авіакомпанії все частіше приймають рішення щодо замовлення техніки іноземних виробників, що не сприяє розвитку вітчизняної авіаційної промисловості, яка безпосередньо залежить від цих замовлень. Українські авіакомпанії потребують серйозної

модернізації парку повітряних суден. За даними Державного реєстру цивільних повітряних суден, більше 80% літаків українських авіакомпаній взяті в лізинг за кордоном. Тільки чотири авіакомпанії володіють власними ПС.

Актуальною проблемою, що сьогодні відображається на ефективності цивільної авіації України, є старіння парку літаків. Середній вік літаків перевищує 22 роки. Найбільший український перевізник, МАУ, користується флотом, вік якого перевищує 12 років. Крім того, флот українських авіакомпаній не численний: тільки у чотирьох перевізників більше 10 літаків; у шести авіакомпаній розмір флоту коливається в межах від 3 до 7 літаків. Українські авіакомпанії віддають перевагу літакам іноземного виробництва – 90% від загальної кількості літаків [21].

З початком воєнної агресії Росії проти України 24.02.2022 Україна **закрила повітряний простір для літаків цивільної авіації** через високі ризики згідно з вимогами *Повітряного кодексу України та Положення про використання повітряного простору України*.

Водний транспорт

Водний транспорт у світі є лідером за обсягами вантажних перевезень та забезпечує найнижчу їх собівартість. Потенціал водного транспорту України, котрий охоплює як річкові суднохідні шляхи, так і морську акваторію, важко переоцінити. Геопросторове розташування країни робить її центром багатьох транспортних коридорів та транзитних шляхів, а комбінація розвиненої системи доріг, залізничних шляхів, трубопроводів водного транспорту та морських коридорів і портів може зробити Україну логістичним центром Євразійського континенту.

Система водного транспорту України включає *річковий та морський транспорт*. Елементами/ресурсами внутрішніх водних шляхів України є: внутрішні водні шляхи як такі (річки, озера, водосховища та інші), річковий флот, інфраструктура ВВШ (причали, якірні стоянки, судноплавні канали в акваторіях, судноплавні шлюзи, фарватери, сигнальні системи тощо), об'єкти обслуговуючої інфраструктури (річкові порти, річкові термінали, порто-пункти), система навігації та контролю. Система **річкового** транспорту ґрунтується на водних шляхах Дніпра, Дунаю та Південного Бугу. За останнє десятиріччя через замулення дна втрачено суднохідні шляхи Прип'яті та Десни. Аналогічна загроза існує і для інших річок за умови недостатності днопоглиблювальних робіт. Внутрішні водні шляхи українських річок за показником гарантованих глибин неповністю відповідають вимогам щодо безпеки судноплавства, лише трохи більше половини шляхів (57%) мають гарантовані глибини. Для відновлення комерційного судноплавства необхідним є проведення днопоглиблювальних робіт на Дніпродзержинському перекаті та ділянці від Миколаєва до Вознесенська на р. Дніпро, а також на р. Південний Буг, де глибина річки сягає всього 1,6 м при необхідному мінімумі в 2,9 м.

На річці Дніпро знаходяться шість послідовних водосховищ: Каховське, Дніпровське, Кам'янське, Кременчуцьке, Канівське і Київське і, відповідно, шість судноплавних шлюзів, робота яких має вирішальне значення для річкових перевезень Дніпром. Внаслідок незадовільного технічного стану шлюзів, що добігають граничного терміну експлуатації – 70 років, а також через тривале недофінансування утримання

судноплавних шлюзів р. Дніпро, яке за останні роки не перевищувало 50% від необхідної потреби, утворилася ситуація, що несе реальну загрозу виникнення техногенної катастрофи. За результатами дослідження фахівців інженерного корпусу армії США, визначена необхідність інвестування в оновлення технічного стану шлюзів за пріоритетними напрямками становить 8,7-16,2 млн дол. США.

Інфраструктура ВВШ є ключовим фактором функціонування ринку перевезень. Мала довжина водних шляхів, у т.ч. з гарантованими глибинами, сезонність навігації, нестабільна робота шлюзів, низька швидкість «обертання» суден внаслідок нерозвиненої портової інфраструктури означають для потенційних операторів ринку малу кількість рейсів, низьку прибутковість та, відповідно, низьку інвестиційну привабливість [14].

Показники, що характеризують стан та ефективність використання ресурсного судноплавного потенціалу річок України, тривалий період мали негативну динаміку. З часу набуття Україною незалежності довжина річкових водних артерій скоротилась майже у 2 рази (з 4 тис. км до 2,1 тис. км). Одночасно скоротилась щільність річкових судноплавних шляхів – у 1,75 разів, інтенсивність перевезень вантажів – у 4,3 разів, перевезень пасажирів – у 7,5 разів [15].

Протягом останніх років в Україні відбувався деякий розвиток ВВШ, які після розпаду СРСР тривалий час були у занепаді. У 2014 році обсяг вантажних перевезень і вантажообіг були мінімальними з 2000 р. – 3 млн т (рис. 1.5) і 1,3 млрд т*км (рис. 1.6), відповідно. До 2019 р. обсяг вантажних перевезень і вантажообіг відновилися до 6 млн т і близько 3 млрд т*км, відповідно (див. табл. 1.1).



Рис. 1.5. Перевезення вантажів ВВШ України, млн т [14].

Ситуація з річковими перевезеннями у 2020 році, який був кризовим для економіки України через Covid-19, загалом суттєво не змінилась, але відбулись зміни в структурі перевезень. Зменшення перевезень зернових було наслідком, зокрема, нетипових погодних умов та падіння обсягів зібраних аграріями в 2020 році зернових культур. Відбувався стабільний ріст транспортування нафтопродуктів, металопродукції та будматеріалів.

Спостерігалася позитивна динаміка вантажних перевезень Дніпром за I півріччя 2021 року: показник збільшився на 56,4% в порівнянні з аналогічним періодом 2020 року. 60% перевезень ВВШ є каботажними, що передбачає перевалку в морських портах України з подальшим експортом вантажів.

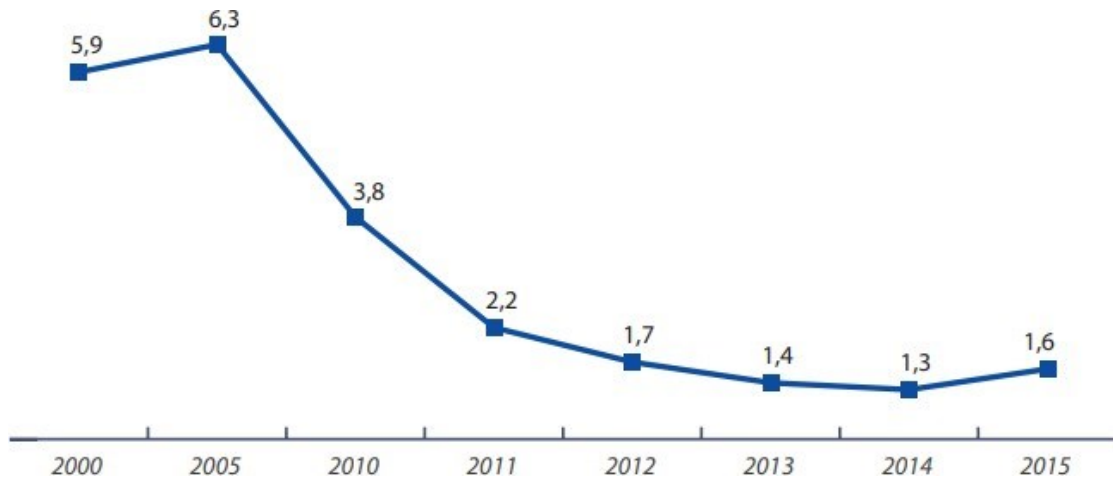


Рис. 1.6. Вантажообіг ВВШ України, млрд т*км [14].

Потенціал внутрішнього річкового транспорту України експерти оцінюють у **80** млн т на рік до 2030 року за умови переорієнтації перевезень з автодоріг на ВВТ, активізації міжнародної торгівлі та залученні нових вантажів на ВВТ шляхом лібералізації перевезень, що має бути закладено в Законі України «Про внутрішній водний транспорт». При цьому, враховуючи, що економіка України тяжіє до експорту, потенційно перевезення вантажів Дніпром за умови модернізації шлюзів може досягти 45 млн т на рік (30 млн т експорт, 15 млн т імпорт) [16].

На цей час, на ринку вантажних перевезень на ВВШ під українським прапором працюють 4 оператори: Укррічфлот, Нібулон, Українське Дунайське Пароплавство (державне) та Київський річковий порт. Два з них – Укррічфлот та Нібулон – є вертикально інтегрованими компаніями та одночасно операторами перевезень, власниками вантажів, власниками річкових терміналів та суднобудівниками.

Найбільшим перевізником з часткою ринку близько 35% є приватне підприємство АСК «Укррічфлот». Флот «Укррічфлоту» налічує близько 100 суден різних типів. Також «Укррічфлоту» належать 5 річкових терміналів на р. Дніпро. Важливим гравцем з часткою ринку близько 30% є агрокорпорація «Нібулон». Флот Нібулона налічує 60 несамохідних суден та 12 буксирів. Компанія володіє зерновими терміналами на р. Дніпро та р. Південний Буг і здійснює перевезення зерна цими річками. Державна компанія Українське Дунайське Пароплавство з часткою ринку близько 20% здійснює перевезення виключно по р. Дунай. При цьому значна частина флоту знаходиться в оренді у іноземних компаній, які здійснюють перевезення по міжнародній ділянці Дунаю та не є учасниками ринку ВВШ України. Замикає четвірку Київський річковий порт з 15%.

Пасажи́рські перевезення Дніпром мали динаміку різкого зростання в 2016-2018 роках (максимальний річний показник склав 322,3 тис. осіб), після чого відбулось зниження

кількості користувачів пасажирським водним транспортом, зокрема через пандемію Covid-19 [17].

Унікальною перевагою системи водного транспорту України є вдала комбінація наявних підприємств. Так, в Україні є 30 суднобудівних/судноремонтних заводів (сім з яких знаходяться на території тимчасово окупованої Автономної Республіки Крим), що мають значний потенціал у будівництві найрізноманітніших суден. При цьому їх роботу забезпечують 11 науково-проектних підприємств та бюро. А головне – це наявність ресурсного забезпечення суднобудування, тобто масштабний розвиток металургійної галузі та велика кількість підприємств, що виготовляють або мають потенціал для виробництва комплектуючих елементів, у тому числі двигунів, навіть рідкісного їх типу – газотурбінних. Однак за 2017-2018 рр. в Україні збудовано лише 28 суден та проведено капітальний ремонт 371 плавзасобу [18].

Система **морського** транспорту України, що ґрунтується на використанні акваторії Азовського та Чорного морів, станом на 24 лютого 2022 року включала 18 морських портів (п'ять із них – на території тимчасово окупованої Автономної Республіки Крим). Загальна потужність терміналів діючих тринадцяти портів складає **313,3** млн т, однак усі ці потужності були завантажені далеко не повністю, максимум – наполовину. [16]. Так, наприклад, у 2019 р. загальний вантажообіг портів склав лише 160 млн т із найбільшим і показниками у портах Південний (61,6 млн т), Миколаїв (30,1 млн т), Чорноморськ (23,8 млн т), Одеса (23,3 млн т) [28]. Варто відзначити також наявність в Україні унікального порту типу ріка-море в м. Херсон, котрий оснащений елементами як річкової, так і морської логістики. Однак його завантаженість у 2018 р. становила лише 41%, а в 2019 р. – 51% (2,8 млн т).

За даними ДП «Класифікаційне товариство Регістр судноплавства України», в країні зареєстровано більше 1000 плавзасобів внутрішнього плавання та змішаного плавання, що придатні для роботи на ВВШ. Більшість цього флоту є застарілим – середній вік понад 30 років. Технічно і морально застарілі судна із середнім віком експлуатації від 25 до 30 років складають 81,9% флоту річкового транспорту. Найбільша частка застарілих суден припадає на вантажопасажирські (97,1%), вантажні наливні (89,5%) і суховантажні (84,4%).

У структурі вантажного транспортного флоту України, який зареєстрований під українським прапором, найбільшу частку складають судна для генеральних вантажів – 41,9%, універсальні – 34,9%, танкери – 15,1%, інші судна – 8,1%. Детальні дані щодо кількості річкових та морських судна за типами, а також склад і структура самохідного вантажного флоту України у 2020 році представлено в **Додатку 1**.

Станом на червень 2022 р., **морські порти України заблоковано** через військову агресію Росії проти України, розпочату 24.02.2022.

1.2. Споживання палива і вимоги до його якості

Авіаційний транспорт

Споживання палива внутрішньою та міжнародною авіацією України у 2007-2019 рр. за типами літака представлено в **Додатку 2**; статистика польотів у 2020 р., включаючи витрату палива і відстань – в **Додатку 3**. З цих даних видно, що витрата палива на внутрішні перевезення зменшилася з **88,3** тис. т у 2012 р. до **34,0** тис. т у 2019 р. і **19,3** тис. т у 2020 р.,

а на міжнародні перевезення – збільшилася з **317** тис. т у 2012 р. до **545** тис. т у 2019 р. з наступним падінням до **218** тис. т у 2020 р.

Більша частина сучасної авіаційної техніки обладнана **газотурбінними** двигунами, що працюють на реактивних паливах. **Авіаційний керосин** є основним паливом для **реактивних лайнерів**. Найпоширенішими в Україні були три основні марки цього авіапалива: **ТС-1, РТ і Jet A-1**. Два перших традиційно вироблялися в Україні; останнє – європейське пальне, яке з'явилося в Україні лише близько 10 років тому через відмінності і норм на окремі показники якості. Світовим лідером з виробництва реактивного палива є США; в Європі потужними виробниками є Нідерланди, Об'єднане Королівство, Німеччина. Приклади компаній-виробників – ExxonMobil, BP p.l.c., Chevron, Valero Energy.

В порівняно невеликих літаках з **поршневими** авіаційними двигунами застосовується **авіаційний бензин**. Прикладом такого авіабензину, що використовується в Україні, є AVGAS100 LL. Це паливо виробляється такими компаніями як Repsol (Іспанія), ExxonMobil (США), Puma Energy (Сінгапур, Швейцарія) та іншими (в дужках вказано розташування головного офісу).

До 2011 р. потреба в авіаційному паливі в Україні задовольнялася за рахунок внутрішньої переробки, чим займалися кілька українських НПЗ. Наприклад, у 2010 р. з 350 тис. т, спожитих всією українською авіаіндустрією, більше 330 тис. т були вироблені всередині країни [3]. У 2011 р. ситуація кардинально змінилася, і частка виробленого авіапалива різко знизилася. Виробництво палива стало не вигідним, оскільки ціни на український керосин були набагато вище, ніж на аналогічну продукцію в ряді європейських аеропортів. Відповідно, почала зростати частка імпорту (**рис. 1.7**).

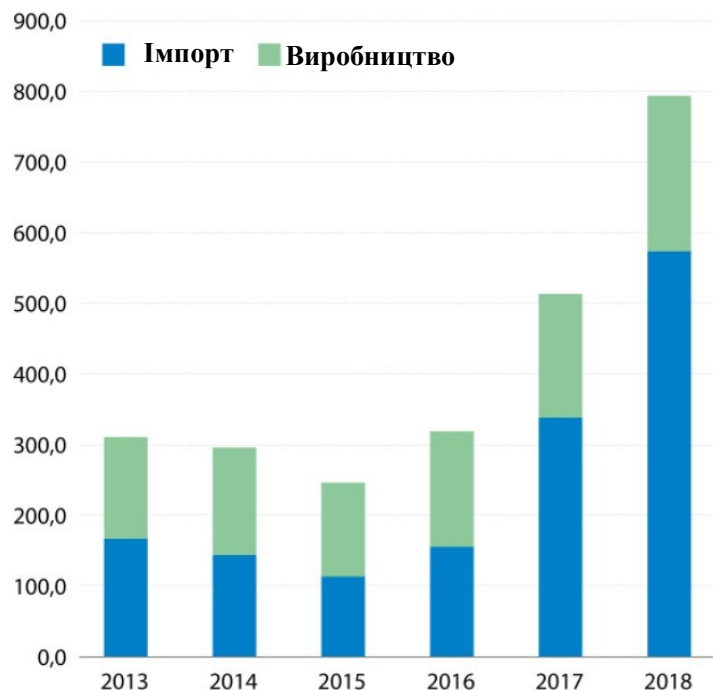


Рис. 1.7. Баланс ринка авіаційного палива в Україні, тис. т [4].

При цьому треба зазначити, що не все авіапаливо споживалося за цільовим призначенням. Так, за оцінками консалтингової компанії UPECO (ТОВ

«Укрпетролконсалтинг»), у 2018 р. не більше 450 тис. т було використано в авіації; решта 350 тис. т було змішано з дизельним паливом і застосовано для наземного транспорту.

У 2013 р. основними експортерами авіапалива в Україну були Білорусь і Росія; пізніше перелік експортерів значно розширився. У 2018 р. найбільшим постачальником авіапалива в Україну стала Італія – відвантаження керосину збільшилося вдвічі до 208 тис. т. В Україну паливо відвантажували НПЗ компаній Saras, Sasoil, Eni та Kuwait Energy (завод di Milazzo), які знаходяться на островах Сицилія та Сардинія. Другим постачальником виступила Литва. Мажейкяйський НПЗ наростив відвантаження реактивного палива «джета» на 83% до 140 тис. т. Грецькі НПЗ компаній Hellenic Petroleum та Motor Oil поставили для України 125 тис. т палива, що майже в 4,5 рази більше, ніж у 2017 р. З 2016 р. імпорт керосину змінив напрямок із сухопутного на морський. У 2018 р. співвідношення між танкерними і залізничними партіями склало 61% на 39%.

Головним отримувачем авіаційного палива у 2018 р. стала група компаній «Трейд Коммодіті» – 198,3 тис. т (34,6% імпорту) (**рис. 1.8**). За кілька років базування компанія перетворила Миколаївський порт на найбільший керосиновий хаб – у 2018 р. через порт було перевантажено 222,3 тис. т палива. Другу позицію у постачанні займав «Альянс Енерго Трейд» – 89,6 тис. т; 71,7 тис. т привезла в Україну «БНК-Україна» (насамперед для ОККО). Amic та Glusco, які виконували заправку в «крило», оформили 43,5 та 39,8 тис. т, відповідно. Активний учасник держтендерів, SOCAR, імпортував 24,5 тис. т. Серед інших великих постачальників «Люкс Країна» – 22,1 тис. т, «Мерген» – 18,5 тис. т, Maddox – 17,4 тис. т та WOG – 16,1 тис. т.

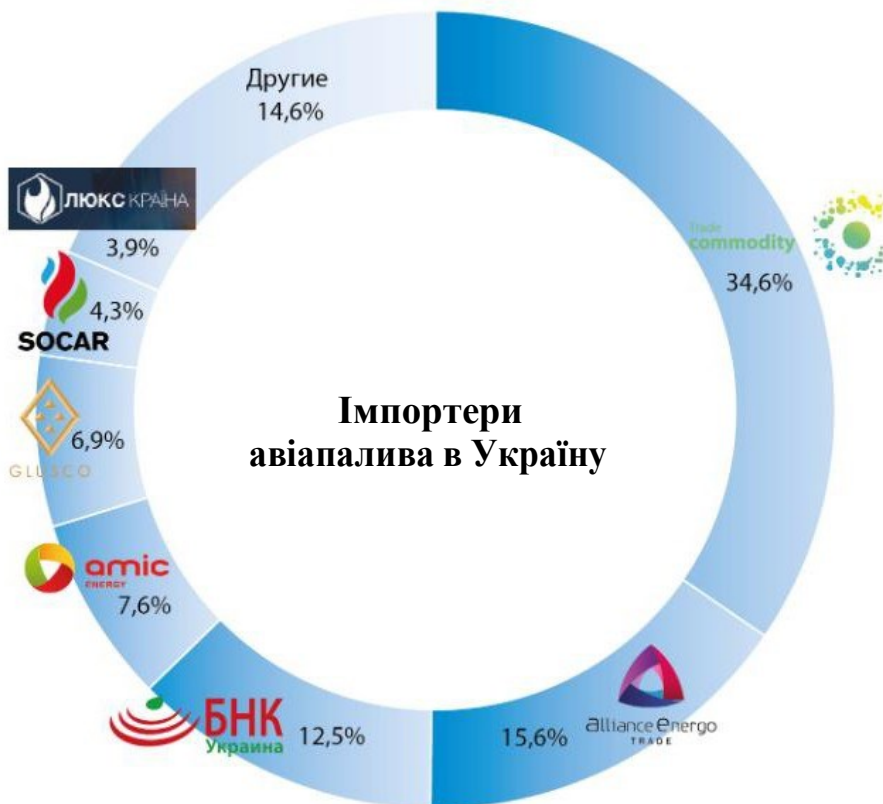


Рис. 1.8. Імпорттери авіаційного палива в Україну у 2018 р. [4].

До останнього часу єдиним вітчизняним виробником авіапалива (і єдиним працюючим нафтопереробним заводом в Україні) залишався **Кременчуцький НПЗ**. Завод постачав паливо до аеропорту «Бориспіль», Київ (202 тис. т залізничним транспортом у 2018 р.), аеропортів Дніпра (6-7 тис. т/рік керосину автотранспортом), Львова (2 тис. т/рік), Івано-Франківська (2 тис. т/рік). У міжнародному аеропорті «Бориспіль» заправку виконувала «АПЗК Бориспіль».

На жаль, під час військових дій на території України у 2022 р. інфраструктура Кременчуцького НПЗ була знищена, підприємство припинило свою роботу і не зможе відновити, принаймні, до кінця 2022 року.

Орієнтовний обсяг споживання авіапалива аеропортами у 2019 р. становив 220 тис. т в «Борисполі» (Київ), 50 тис. т – в «Жулянах» (Київ); Одеський, Львівський та Харківський аеропорти спожили більше 10 тис. т кожний, аеропорт «Запоріжжя» – 6,4 тис. т (постачання залізницею), аеропорт в Гостомелі (Київська обл.) – близько 5 тис. т (постачання автотранспортом ДП «Антонов»).

В Україні вимоги до характеристик *реактивних палив TC-1, PT, Jet A-1 та авіаційного бензину* встановлюються затвердженим у 2021 р. **Технічним регламентом щодо вимог до авіаційного бензину та палив для реактивних двигунів** (постанова КМУ від 26 травня 2021 р. № 523) (табл. 1.2, 1.3) [5]. Набуття чинності планувалося на 29.05.2022, але у зв'язку з початком військових дій на території України було внесено зміни, що **«постанова набирає чинності через рік після припинення або скасування воєнного стану в Україні»**.

Згідно даного ТР:

авіаційне паливо – паливо для авіаційних двигунів з нафтової або іншої сировини – авіаційний бензин та паливо для реактивних двигунів;

авіаційний бензин – бензин для використання в авіаційних поршневіх двигунах внутрішнього згоряння;

паливо для реактивних двигунів – паливо для використання в авіаційних газотурбінних двигунах;

додаток (присадка) – речовина, яку додають до авіаційного палива для надання йому спеціальних якостей, покращення експлуатаційних та фізико-хімічних властивостей.

ТР дозволяє додавання додатків (присадок) до складу палив для реактивних двигунів та авіаційного бензину. Додатки (присадки) повинні мати паспорт безпечності хімічної продукції і не мають погіршувати інших показників якості палива. Для авіабензину це повинно бути підтверджено протоколом випробувань акредитованої випробувальної лабораторії або паспортом якості.

Таблиця 1.2. Вимоги щодо характеристик палив для реактивних двигунів марок Jet A-1, ТС-1, РТ [5].

Найменування показника	РП марки Jet A-1	РП марки ТС-1	РП марки РТ
Густина, кг/м ³	775...840 за температури 15°C	Не менше 775 за температури 20°C	Не менше 775 за температури 20°C
Фракційний склад:			
10% переганяється за температури, не вище °C	205	175	175
50% переганяється за температури, не вище °C	---	225	225
90% переганяється за температури, не вище °C	---	270	270
98% переганяється за температури, не вище °C	---	280	280
температура кінця кипіння, не вище °C	300	---	---
залишок від дистиляції, не більше %	1,5	---	---
втрати під час перегонки, не більше %	1,5	---	---
Кінематична в'язкість, мм ² /с	не більше 8 за температури мінус 20°C	не менше 1,25 за температури 20°C; не більше 16 за температури мінус 40°C	не менше 1,25 за температури 20°C; не більше 16 за температури мінус 40°C
Нижча теплота згорання, не менше МДж/кг	42,8	43,12	43,1
Температура спалаху у закритому тиглі, °C	не нижче 38	не нижче 28	не нижче 30
Температура початку кристалізації, °C	не вище мінус 40	не вище мінус 55	не вище мінус 55
Кислотне число	не більше 0,015 мг КОН на 1 г	не більше 0,7 мг КОН на 100 см ³ палива	не більше 0,7 мг КОН на 100 см ³ палива
Частка ароматичних вуглеводнів	об'ємна не більше 25%	масова не більше 22 %;	масова не більше 22 %;

Найменування показника	РП марки Jet A-1	РП марки ТС-1	РП марки РТ
		об'ємна не більше 20%	об'ємна не більше 20%
Концентрація фактичних смол, мг на 100 см ³ палива	не більше 7	не більше 5	не більше 4
Масова частка загальної сірки	не більше 0,3%	не більше 0,25%	не більше 0,1%
Метиллові естери жирних кислот	не більше 50 мг/кг	---	---

Примітки: 1. Прочерк у таблиці означає, що у відповідному регламенті/стандарті не зазначено даного показника для даного виду палива. 2. Наведено вибрані показники з метою їх порівняння для різних палив. 3. В ТР показники палива марки Jet A-1 наведено в окремій таблиці.

Таблиця 1.3. Вимоги щодо характеристик авіаційного бензину [5].

Найменування показника		Одиниця вимірювання	Значення норм
1.	Октанове число за моторним методом не нижче		99,6
2.	Вміст тетраетилсвинцю не вище	г/дм ³	0,27
3.	Фракційний склад:		
	10 відсотків переганяється за температури не вище	°С	75
	40 відсотків переганяється за температури не нижче	-“-	75
	50 відсотків переганяється за температури не вище	-“-	105
	90 відсотків переганяється за температури не вище	-“-	135
	кінець кипіння не вище	-“-	170
	сума температур 10 та 50 відсотків відгону не нижче	-“-	135
	вихід не менше	відсотків	97
	залишок не більше	-“-	1,5
	втрати не більше	-“-	1,5
4.	Тиск насиченої пари у межах	кПа	38-49
5.	Температура кристалізації не вище	°С	мінус 58
6.	Масова частка загальної сірки не більше	відсотків	0,05
7.	Вміст синього барвника не більше	мг/л	2,7
8.	Вміст фактичних смол не більше	мг/100 см ³	3
9.	Випробування на мідній пластинці за температури 100 °С протягом 2 годин не більше	балів	1
10.	Питома електрична провідність не більше	пСм/м	450
11.	Теплота згорання	МДж/кг	не нижче 43,5

Поки постанова КМУ, яка затверджує Технічний регламент щодо вимог до авіаційного бензину та палив для реактивних двигунів, не набула чинності, якість *авіаційного палива* визначається наступними нормативними документами:

Паливо **Jet A-1**: ДСТУ 4796:2007 Паливо авіаційне для газотурбінних двигунів
Джет А-1. Технічні умови

(http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=65323)

Паливо **РТ**: ГСТУ 320.00149943.007-97 (табл. 1.4)

Паливо **ТС-1**: ГСТУ 320.001149943.011-99

Авіаційний бензин: ГОСТ 1012-72 Бензини авіаційні. Технічні умови. Зі змінами (поточний статус: *недіючий* http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=54181). Відповідно до роз'яснень ДП «УкрНДНЦ», якщо ГОСТ скасовано національним органом стандартизації, він вже не має статусу нормативного документу, а являє собою звичайний "текст". За умови добровільності застосування стандарту, але з метою мати будь-яку інструкцію, правила тощо, які впорядковують діяльність у той чи іншій сфері, може застосовуватися не чинний ГОСТ, якщо на нього не передбачається робити посилання у відповідній сфері діяльності (<http://uas.org.ua/ua/pitannya-vidpovidi/>).

Таблиця 1.4. Зразок паспорту якості палива для реактивних двигунів марки РТ, виробленого ПАТ «Укртатнафта» 06.01.2018, згідно ГСТУ 320.00149943.007-97 [25].

Найменування показника	Норма за нормативним документом	Результат випробувань	Метод контролювання
1. Густина при 20 °С, кг/м³, не менше	775	793,0	Згідно з ГОСТ 3900-85
2. Фракційний склад: - початок кипіння, °С, не нижче - 10% переганяється при t, °С, не вище - 50% переганяється при t, °С, не вище - 90% переганяється при t, °С, не вище - 98% переганяється при t, °С, не вище	135 175 225 270 280	152,5 173,0 188,0 210,0 225,5	Згідно з ГОСТ 2177-99
3. В'язкість кінематична при мінус 40°С, мм²/с, не більше	16	6,535	Згідно з ДСТУ ГОСТ 33-2003
4. Нижча теплота згорання, кДж/кг, не менше	43100	43194	Згідно з ГОСТ 11065-90 та за 7.2 ГСТУ 320.00149943.007-97
5. Висота некіптявого полум'я, мм, не менше	25	25,3	Згідно з ASTM D 1322-97
6. Кислотність, мг КОН на 100 см³ палива, не більше	0,7	0,200	Згідно з ГОСТ 5985-79
7. Йодне число, г йоду на 100 г палива, не більше	0,5	0,30	Згідно з ГОСТ 2070-82

8. Температура спалаху в закритому тиглі, °С, не нижче	30	45,0	Згідно з ДСТУ ISO 2719:2006
9. Температура початку кристалізації, °С, не вище	мінус 55	мінус 58	Згідно з ASTM D 2386-06
10. Термоокиснювальна стабільність у статичних умовах: - кількість осаду, мг на 100 см ³ палива, не більше	6	2,8	Згідно з ГОСТ 11802-88
11. Масова частка ароматичних вуглеводнів, %, не більше	22	18	Згідно з ГОСТ 6994-74
12. Концентрація фактичних смол, мг на 100 см ³ палива, не більше	4	2,0	Згідно з ГОСТ 8489-85
13. Масова частка загальної сірки, %, не більше	0,1	менше 0,0017	Згідно з ASTM D 4294-10
14. Масова частка меркаптанової сірки, %, не більше	0,001	0,0003	Згідно з ГОСТ 17323-71
15. Вміст сірководню	Відсутність	Відсутність	Згідно з ГОСТ 17323-71
16. Випробування на мідній пластинці при 100°C протягом 3 годин	Витримує	Витримує	Згідно з ASTM D 130-04 e1
17. Термоокиснювальна стабільність динамічним методом при (150-180)°C:			Згідно з ASTM D 3241-11a
- перепад тиску на фільтрі за 5 годин, кПа, не вище	10	0	
- відкладення на трубі підігрівача, бали, не більше	2	1	
18. Взаємодія з водою, бали, не більше: - стан поверхонь розділу	1	1	Згідно з ASTM D1094-00
19. Питома електрична провідність, пСм/м: - при температурі заправки техніки, не менше - при 20 °С, не більше	50	Антистатична присадка не застосовувалась	Згідно з ГОСТ 25950-83
	600		
20. Вміст механічних домішок та води	Відсутність	Відсутність	Згідно з 7.4 ГСТУ 320.00149943.007-97
21. Вміст суми водорозчинних лугових сполук	Відсутність	Відсутність	Згідно з 7.7 ГСТУ 320.00149943.007-97
22. Вміст водорозчинних кислот та лугів	Відсутність	Відсутність	Згідно з ГОСТ 6307-75
23. Вміст мил нафтових кислот	Відсутність	Відсутність	Згідно з ГОСТ 21103-75
24. Масова частка нафталінових вуглеводнів, %, не більше	1,5	0,52	Згідно з ГОСТ 17749-72
25. Зольність, %, не більше	0,003	0,0022	Згідно з ГОСТ 1461-75
26. В'язкість кінематична при 20°C, мм ² /с, не менше	1,25	1,534	Згідно з ДСТУ ГОСТ 33-2003

Водний транспорт

Згідно даних ДССУ, кінцеве споживання нафтопродуктів на водному транспорті України (*внутрішнє судноплавство*) становило 38 тис. т н.е. у 2018 р., 135 тис. т н.е. – у 2019 р., 2 тис. т н.е. – у 2020 р. [1]. За експертними оцінками авторів звіту, фактичне бункерування палива для внутрішньої судноплавства у 2020 р. було майже у 12 разів більше, ніж наведено у енергетичному балансі, і сягало близько 23,7 тис. т н.е. Різниця з даними ДССУ може пояснюватися тим, що у 2020 р. основний обсяг бункерування (поповнення корабельних запасів палив) відбувався за межами 12-мильної зони (тобто поза юрисдикції України) і тому не враховувався статистикою ДССУ.

На водному транспорті використовується *суднове паливо* і *мазути флотські*. Суднове паливо застосовується в судових високо- та середньооборотних *дизельних* двигунах, а також *газотурбінних* установках. На *паротурбінних* установках кораблів і на судах річкового і морського флоту застосовують флотський мазут марок Ф-12 і Ф-5.

З 2020 року Міжнародна морська організація посилила екологічні вимоги до морського палива (**табл. 1.5**). Так, максимально допустима **частка сірки** знижена з **3,5%** до **0,5%**, що змушує операторів суден і суднобудівників замислюватися про більш екологічні види палива.

Таблиця 1.5. Вимоги Правила 14 Додатку VI до Міжнародної конвенції із запобігання забрудненню з суден (МАРПОЛ) щодо вмісту сірки у паливі [31].

Дата виконання	Гранична масова частка сірки, %
Світ	
1 січня 2000 р.	4,5%
1 липня 2012 р.	3,5%
1 січня 2020 р.	0,50%
Райони контролю викидів	
1 січня 2000 р.	1,5%
1 липня 2012 р.	1,0%
1 січня 2015 р.	0,1%

В українських власників, чий морські судна працюють в акваторіях країн-членів Євросоюзу в районах контролю викидів (ECAs – Emission Control Areas), виникають певні труднощі через заборону експлуатації флоту з вмістом сірки в судовому паливі більше **0,1%**. Хоча дана проблема для річкового флоту не на стільки актуальна, завдання зниження продуктів неповного згоряння палива в найближчому майбутньому все одно доведеться вирішувати.

Перший варіант – очищення судових вихлопів, але він нерентабельний через великі габарити, вагу та вартість спеціального обладнання. Другий варіант – використання малосірчастого «чистого» (легкого) палива MGO (Marine Gas Oil – морський газойль). Це майже вдвічі дорожче найдешевшого застосовуваного зараз палива стандарту IFO (Intermediate Fuel Oil – проміжний мазут) 380HS. За оцінками експертів, паливна складова у вартості доставки вантажу варіюється в межах 30-60% в залежності від тривалості рейсу і портів бункерування. Це означає, що при переході на MGO тарифи на морські перевезення

зростуть приблизно на 25-40%, і вантажопотоки об'єктивно можуть перенаправитися на наземні види транспорту [10].

Через існуючу фіскальну політику вартість палива для бункерування у портах України дорожче, ніж у портах інших країн чи за межами територіальних вод нашої країни, що негативно впливає на вітчизняний ринок бункерування суден паливом. У іноземних суден виникають труднощі із поповненням корабельних запасів палива при заході у морські торговельні порти України. Суднове паливо в українських портах закуповується, але це паливо закуповується українськими компаніями для службово-допоміжних суден, що працюють у портах. Насамперед, держпідприємствами – морськими торговельним і портами, які зобов'язані для цих закупівель проводити процедури конкурсів. Серед цих держпідприємств і Адміністрація морських портів України. На 2020 рік АМПУ планувала для свого флоту закупівлю майже 7 тис. тонн бункера.

Обсяг бункерного палива, що залишається в українських портах, не перевищує 40 - 50 тис. тонн. При цьому йдеться, в основному, про дизельне паливо, а флотського мазуту, який найчастіше використовують транспортні судна, у портах знайти неможливо. Мазуту в експортній бункерувальній статистиці України за останні роки відсутні взагалі. За думкою фахівців-портовиків, бункерування в портах припинилося через фіскальну політику держави. Акциз на паливо і ПДВ зробили бункер набагато дорожчим, ніж в інших чорноморських країнах або на сірому ринку за межами 12-мильної зони (куди не розповсюджується юрисдикція України). Ринок міг існувати лише тоді, коли паливо для бункерних операцій завозилося до України у митному режимі транзиту. Багато років навколо цього режиму, який дуже не подобався фіскальним та правоохоронним органам, точилася боротьба. Приблизно з 2014 року для бункера, що завозиться, перестали надавати режим транзиту з усіма податковими наслідками. Для порівняння: у 2005 р. в Україні на судна поставлялося до 500 тис. тонн бункера; вантажообіг українських морських портів і терміналів був на рівні 138,9 млн тонн [11, 59].

Вимоги до якості *суднового палива* встановлено **Технічним регламентом щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив** (2013 р., із змінами) (табл. 1.6) [6]. Згідно цього ТР, *суднове паливо* – рідке дистильатне нафтове паливо, що використовується в суднових високо- та середньооборотних дизельних двигунах, а також газотурбінних установках. Можливе додавання до суднових палив добавок (присадок), добавок на основі метилових/етилових естерів жирних кислот, які не погіршують експлуатаційних показників палива, не впливають негативно на екологічні, енергетичні та економічні показники двигунів, що підтверджено результатами випробувань, та допущені до застосування в установленому порядку. З 1 січня 2017 р. забороняється введення в обіг суднових палив з вмістом сірководню більше ніж 0,0002%.

Додатково до зазначеного ТР, Міністерство економічного розвитку і торгівлі України затвердило Перелік національних стандартів, добровільне застосування яких може сприйматися як доказ відповідності палив вимогам Технічного регламенту щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив (наказ від 01.10.2014 № 1179, із змінами) [24]. Стосовно *суднових палив* в цьому Переліку зазначено такі стандарти:

ДСТУ 4317:2004. Нафтопродукти. Палива (клас F). Класифікація. Частина 1. Категорії палив для суднових двигунів.

ДСТУ ISO 8216-2:2004. Нафтопродукти. Палива (клас F). Класифікація. Частина 2. Категорії газотурбінних палив для застосування в промисловості та суднових двигунах.

Таблиця 1.6. Вимоги щодо характеристик суднових палив [6].

Назва показника	Одиниця виміру	Значення норм
Температура спалаху в закритому тиглі	градусів Цельсія	не нижче 60
Масова частка сірки	відсотків	не більше 0,5 (з 1 січня 2020 р.)* не більше 0,1 (з 1 січня 2020 р.)**

* Для усіх видів суднового палива в державах, які вживають необхідних заходів для забезпечення того, щоб у зонах їх територіальних морів, виключних (морських) економічних зонах і зонах контролю забруднень використовувалися палива із зазначеним вмістом масової частки сірки.

** Для усіх видів суднового палива в державах, які вживають необхідних заходів для забезпечення того, щоб у зонах їх територіальних морів, виключних (морських) економічних зонах і зонах контролю забруднень, що перебувають в межах зон контролю викидів діоксиду сірки (SOx) використовувалися палива із зазначеним вмістом масової частки сірки.

Технічні вимоги до **мазуту флотського Ф5** і **мазуту флотського Ф12** (табл. 1.7) визначає ДСТУ 4058-2001 «Паливо нафтове. Мазут. Технічні умови».

Розрізняють такі марки мазуту:

флотський Ф5 зольний: малосірчистий, сірчистий;
флотський Ф12 зольний малосірчистий;
паливний 40 (малозольний, зольний);
паливний 100 (малозольний, зольний).

Мазут марки Ф5 отримують із продуктів прямої перегонки нафти з додаванням до 22% гасо-газойлевих фракцій каталітичного або термічного крекінгу. Дозволяється додавати до мазутів присадки, допущені до застосування в установленому порядку. У сертифікаті якості на мазут з присадкою потрібно зазначити – «з присадкою».

Мазут марок Ф5 і Ф12 для Військово-Морського Флоту необхідно виробляти за технологією із сировини та компонентів, які використовувались під час виготовлення зразків, що пройшли випробування з позитивними результатами і допущені до використання за встановленим порядком.

У міжнародній практиці загалом на судах використовують палива двох видів [32]:

- дистилятні, що отримуються дистиляцією та складаються з легких фракцій, які характеризуються малою в'язкістю (2,5-14 мм²/с) та густиною (830-860 кг/м³);
- важкі, які умовно розділяються на дві групи: проміжні (Intermediate Fuel) та важкі залишкові – мазути (Heavy Fuel Oil) з діапазоном в'язкості 180-500 (700) мм²/с.

На морських судах у головних двигунах використовують, переважно, важкі палива, а у допоміжних двигунах морських суден та у всіх дизелях суден річкового та змішаного плавання – дистилятні.

Таблиця 1.7. Вимоги щодо характеристик мазуту [7].

Назва показника	Значення показника для				Метод випробування
	Ф5	Ф12	40	100	
1. В'язкість умовна, умовні градуси, не більше: - за температури 50 °С - за температури 80 °С	5,0	12,0	8,0	16,0	За ГОСТ 6258
2. В'язкість динамічна за температури 0°С, Па·с, не більше ніж	0,1-27				За ГОСТ 1929 або ASTM D 2983 (1) (Арбітражний ГОСТ 1929)
3. Зольність , % мас., не більше ніж, для мазуту: - малозольного - зольного	0,05	0,10	0,04 0,12	0,05 0,14	За ГОСТ 1461 або ASTM D 482 (2) (Арбітражний ГОСТ 1461)
4. Масова частка механічних домішок, %, не більше ніж	0,10	0,12	0,50	1,00	За ГОСТ 6370
5. Масова частка води, %, не більше ніж	0,3	0,3	1,0	1,0	За ГОСТ 2477 або ASTM D 95 (3) (Арбітражний ГОСТ 2477)
6. Вміст водорозчинних кислот та лугів	Відсутні				За ГОСТ 6307
7. Масова частка сірки, %, не більше ніж, для мазуту: — низькосірчастого — малосірчастого — сірчастого — високосірчастого	1,0 2,0	0,6	0,5 1,0 2,0 3,5	0,5 1,0 2,0 3,5	За п. 9.4 цього стандарту або ASTM D 1552 (4) (Арбітражний п. 9.4 цього стандарту)
8. Коксівність, %, не більше ніж	6,0	6,0			За ГОСТ 19932 або ASTM D 189 [5] (Арбітражний ГОСТ 19932)
9. Вміст сірководню	Відсутні				За п. 9.3 цього стандарту
10. Температура спалаху, °С, не нижче ніж: — у закритому тиглі — у відкритому тиглі	80	90	90	110	За ГОСТ 6356 або ASTM D 93 (6) (Арбітражний ГОСТ 6356) За ГОСТ 4333 або ASTM D 92 (7) (Арбітражний ГОСТ 4333)

Назва показника	Значення показника для				Метод випробування
	Ф5	Ф12	40	100	
11. Температура застигання, °С, не вище ніж для мазуту із парафіністої та високопарафіністої нафти	-5	-8	10 25	25 42	За ГОСТ 20287 або ASTM D 97 (8) (Арбітражний ГОСТ 20287)
12. Теплота згорання (нижча) в перерахунку на сухе паливо (небракувальна), кДж/кг, не менше ніж, для мазуту: — низькосірчистого, малосірчистого та сірчистого — високосірчистого	41454	41454	40740 39900	40530 39900	За ГОСТ 21261 або ASTM D 240 (9), ASTM D 2382 (10) (Арбітражний ГОСТ 21261)
13 Густина за температури 20 °С, кг/м ³ , не більше ніж	955	960	Не нормується. Визначення обов'язкове		За ГОСТ 3900 або ASTM D 1298 (11) (Арбітражний ГОСТ 3900)

Примітка 1. За узгодженням із споживачем допускається в мазуті марки Ф12 зольність не більше ніж 0,15 % з зазначенням величини показника в договорі на поставки.

Примітка 2. В I і IV кварталах року допускається в мазутах марок 40 і 100 температура спалаху у відкритому тиглі не нижче 65 °С і в закритому тиглі не нижче 50 °С із зазначенням величини показника в договорі чи контракті (або за узгодженням із споживачем, наданим у письмовому вигляді, яке є невід'ємною частиною договору або контракту). Такі мазути не призначені для суднових енергетичних установок.

Примітка 3. Мазути марок 40 та 100, які виготовлені із високопарафіністої нафти, не призначені для суднових котельних установок.

Бібліографія до таблиці згідно ДСТУ 4058-2001:

- (1) ASTM D 2983-87 Метод визначення динамічної в'язкості рідких автомобільних олив за низьких температур з використанням віскозиметра Брукфільда.
- (2) ASTM D 482-91 Метод визначення вмісту золи в нафтопродуктах.
- (3) ASTM D 95-83 Визначення води в нафтопродуктах і бітумінозних матеріалах методом дистиляції.
- (4) ASTM D 1552-90 Визначення вмісту сірки в нафтопродуктах (високотемпературний метод).
- (5) ASTM D 189-88 Метод визначення коксового залишку за Конрадсоном.
- (6) ASTM D 93-90 Метод визначення температури спалаху в закритому тиглі за Мартенсом-Ленським.
- (7) ASTM D 92-90 Методи визначення температури спалаху і займання нафтопродуктів у відкритому тиглі за Клівлендом.
- (8) ASTM D 97-90 Метод визначення температури застигання нафтових олив.
- (9) ASTM D 240-92 Метод визначення теплоти згорання в калориметричній бомбі.
- (10) ASTM D 2382-83 Метод визначення теплоти згорання вуглеводневих палив у калориметричній бомбі (високоточний метод).
- (11) ASTM D 1298-85 Визначення густини (питомої ваги) та ваги за API (Американський інститут нафти), сирової нафти та рідких нафтопродуктів за допомогою гідрометра.

На палива для водного транспорту діє міжнародний стандарт ISO 8217:2017 Нафтопродукти. Палива (клас F). Характеристики суднових палив. (Petroleum products – Fuels (class F) Specifications of marine fuels). У ньому описуються вимоги щодо 7 марок дистильованих палив (**табл. 1.8**), три з яких (DFA, DFZ, DFB) можуть містити до 7% метилових ефірів жирних кислот (FAME), та 6 марок залишкових палив (**табл. 1.9**), дві з яких (RMG і RMK) ще розділяються за кінематичною в'язкістю. Гармонізація цього міжнародного стандарту з ідентичним ступенем відповідності в Україні була включена у програму робіт з національної стандартизації на 2018 р. Тому скоро очікується затвердження ДСТУ Палива суднові. Технічні умови на основі ISO 8217:2017.

Таблиця 1.8. Вимоги щодо характеристик судових дистильованих палив згідно стандарту ISO 8217:2017 [33].

Показники	Од. вимір.	Граничні значення	DMX	DMA	DFA	DMZ	DFZ	DMB	DFB
Кінематична в'язкість за 40°C	мм ² /с	max	5,500	6,000		6,000		11,00	
		min	1,400	2,000		3,000		2,000	
Коксівність 10%-го залишку (мікрометод)	% мас.	max	0,30	0,30		0,30		-	
Густина за 15°C	кг/м ³	max	-	890,0		890,0		900,0	
Коксовий залишок, (мікрометод)	% мас.	max	-	-		-		0,30	
Вміст сірки	% мас.	max	1,00	1,00		1,00		1,50	
Вміст води	% об.	max	-	-		-		0,30	
Загальний осад гарячим фільтруванням	% мас.	max	-	-		-		0,10	
Вміст золи	% мас.	max	0,010	0,010		0,010		0,010	
Температура спалаху	°C	min	43	60		60		60	
Температура текучості взимку (вища якість)	°C	max	-	-6		-6		0	
Температура текучості влітку (вища якість)	°C	max	-	0		0		6	
Температура помутніння взимку (вища якість)	°C	max	-16	Звіт		Звіт		-	
Температура помутніння влітку (вища якість)	°C	max	-16	-		-		-	
Гранична температура фільтрованості взимку (вища якість)	°C	max	-	Звіт		Звіт		-	
Розрахований цетановий індекс		min	45	40		40		35	
Кислотне число	мг КОН/г	max	0,5	0,5		0,5		0,5	
Окисна стабільність	г/м ³	max	25	25		25		25	
Вміст метилових ефірів	% об.	max			7,0		7,0		7,0

жирних кислот (FAME)							
Змащувальні властивості, скоректований діаметр плями: (WSD 1,4) за 60 °C	мкм	max	520	520	520	520	
Вміст сірководню	мг/кг	max	2,00	2,00	2,00	2,00	
Зовнішній вигляд			Чисте і прозоре				-

Таблиця 1.9. Вимоги щодо характеристик судових залишкових палив згідно стандарту ISO 8217:2017 [33].

Показники	Од. вимір.	Гран. знач.	RMA 10	RMB 30	RMD 80	RME 180	RMG				RMK		
							180	380	500	700	380	500	700
Кінематична в'язкість за 50°C	мм ² /с	max	10	30	80	180	180	380	500	700	380	500	700
Густина за 15°C	кг/м ³	max	920	960	975	991	991				1010		
Коксовий залишок, (мікрометод)	% мас.	max	2,5	10	14	15	18				20		
Вміст алюмінію + кремній	мг/кг	max	25	40		50	60						
Вміст натрію	мг/кг	max	50	100		50	100						
Вміст золи	% мас.	max	0,04	0,07			0,10				0,15		
Вміст ванадію	мг/кг	max	50	150			350				450		
Розрахунковий індекс вуглецевої ароматизації CCAI		max	850	860			870						
Вміст води	% об.	max	0,3	0,5									
Температура текучості влітку (вища якість)	°C	max	6		30								
Температура текучості взимку (вища якість)	°C	max	0		30								
Температура спалаху	°C	min	60										
Вміст сірки	% мас.	max	Для дотримання вимог законодавства, визначених покупцем										
Загальний осад зі старінням	% мас.	max	0,10										
Кислотне число	мг KOH/г	max	2,5										
Відпрацьована змащувальна олива (ОСМ) - кальцій та цинк або - кальцій та фосфор	мг/кг		Паливо не повинно містити ОСМ. Паливо вважають таким, що містить ОСМ, якщо задоволена одна з наступних умов: кальцію > 30 та цинку > 15 або кальцій > 30 та фосфору > 15										
Вміст сірководню	мг/кг	max	2,00										

Слід зазначити, що із введенням вимог МАРПОЛ 2020 р., промисловість почала ще випускати паливо з наднизьким вмістом сірки (ULSFO), яке придатне для використання у районах контролю викидів, паливо з дуже низьким вмістом сірки (VLSFO) і мазути з високим вмістом сірки (HSHFO). При цьому різні організації використовують різні найменування для позначення палив для водного транспорту (табл. 1.10).

Таблиця 1.10. Порівняння позначень палив для водного транспорту, які використовують різні організації [31].

ІМО* (MEPC.320 (74))	IACS** (UI-SC123)	ISO*** (8217:2017)	Промисловість
DM		DMX, DMA, DMZ, DMB DFA, DFZ, DFB	Дистилятне паливо
RM		RMA, RMB, RMD, RME, RMG, RMK	Залишкове паливо
ULSFO-DM ($\leq 0.10\%$ S)	LSDMF ($\leq 0.1\%$ S)	DMX, DMA, DMZ, DMB (Вміст сірки різний)	MGO ($\leq 0.10\%$ S)/ Паливо для районів контролю викидів ЕЧА
ULSFO-RM ($\leq 0.10\%$ S)	LSRMF ($\leq 0.1\%$ S)	RMA, RMB, RMD, RME, RMG, RMK (Вміст сірки відповідно до вимог законодавства)	Паливо для районів контролю викидів ЕЧА
VLSFO-DM ($\leq 0.50\%$ S)	DMF ($> 0.1\%$ S)	DMX, DMA, DMZ, DMB DFA, DFZ, DFB (Вміст сірки різний)	MGO ($\leq 0.50\%$ S)/ Паливо для районів всього світу
VLSFO-RM ($\leq 0.50\%$ S)	RMF ($> 0.1\%$ S)	RMA, RMB, RMD, RME, RMG, RMK (Вміст сірки відповідно до вимог законодавства)	Паливо для районів всього світу
HSHFO ($> 0.50\%$ S)		RMA, RMB, RMD, RME, RMG, RMK (Вміст сірки відповідно до вимог законодавства)	HFO (вміст сірки різний)

Примітка:

* Міжнародна морська організація (International Maritime Organization, IMO);

** Міжнародна асоціація класифікаційних товариств (International Association of Classification Societies, IACS);

*** Міжнародна організація зі стандартизації (International Organization for Standardization, ISO);

DM – Дистилятне морське паливо (Distillate Marine Fuels);

RM – Залишкове морське паливо (Residual Marine Fuels);

ULSFO – Паливо з наднизьким вмістом сірки (Ultra-low Sulfur Fuel Oil);

VLSFO – Паливо з дуже низьким вмістом сірки (Very Low Sulfur Fuel Oil);

HSHFO – Мазут з високим вмістом сірки (High Sulfur Heavy Fuel Oil);

MGO – Морський газойль (Marine Gas Oil);

LSDMF – Дистилятне паливо для суден з низьким вмістом сірки (Low Sulphur Distillate Marine Fuel);

LSRMF – Залишкове паливо для суден з низьким вмістом сірки (Low Sulphur Residual Marine Fuel);

DMF – Дистилятне морське паливо (Distillate Marine Fuel);
RMF – Залишкове морське паливо (Residual Marine Fuel);
HFO – Важкі нафтові палива (Мазут) (Heavy Fuel Oil);
ECA – Район контролю викидів (Emission Control Area).

При замовленні покупець палива повинен визначити максимальний вміст сірки у паливі відповідно до законодавчих обмежень. Типові на ринку дистилятні палива з наднизьким і дуже низьким вмістом сірки виробляють з дистилятних палив марок DMA, DMX, які мають відповідно вміст сірки менше 0,1% для ULSFO-DM та менше 0,5% для VLSFO-DM. Із суміші різних марок залишкових палив виробляють палива ULSFO-RM та VLSFO-RM, що містять 0,1% та 0,5% сірки відповідно. Суднове дизельне паливо (Marine diesel oil – MDO), як правило, складається з різних сумішей дистилятів і невеликої частини мазуту.

У **Правилах запобігання забрудненню з суден** (Регістр судноплавства України, 2020) представлено вимоги до якості *рідкого палива*, яке поставляється і використовується на судах [20]. Зокрема, у Правилах зазначено:

- рідке паливо повинне бути сумішшю вуглеводнів, отриманих в процесі переробки нафти. Це не перешкоджає додаванню невеликих кількостей присадок, призначених для поліпшення деяких робочих характеристик;

- рідке паливо не повинне містити неорганічні кислоти і будь-які добавки або хіміч ні відходи, які загрожують безпеці судна або негативно впливають на роботу механізмів, або шкідливі для персоналу, або в цілому сприяють додатковому забрудненню повітряного середовища;

- рідке паливо для цілей згоряння, отримане іншими методами, ніж переробка нафти, не повинне містити сірку в кількості, перевищуючій застосовну кількість, установлену в п. 3.3; окисли сірки (SO_x) і тверді частки; приводити до того, щоб двигун перевищував застосовні межі викидів NO_x , установлені в пп. 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7.1.1 і 3.2.9.4; містити неорганічні кислоти; або загрожувати безпеці судна або негативно впливати на роботу механізмів, або бути шкідливим для персоналу, або в цілому сприяти додатковому забрудненню повітряного середовища.

Правила запобігання забрудненню з суден також містять інформацію, яка включається в накладну на постачання бункерного палива і процедуру добору типових зразків рідкого палива для визначення відповідності Додатку VI до Міжнародної конвенції із запобігання забрудненню з суден (МАРПОЛ).

1.3. Емісія парникових газів

Викиди парникових газів від світової авіації та цілі по їх скороченню

Внесок авіації до глобальних антропогенних викидів CO_2 складає сьогодні лише близько **2%** (915 млн т у 2019 р.), але із подальшим розвитком сектору він може збільшитися до **22%** (3,1 млрд т) у 2050 р. у разі неприйняття необхідних заходів [60, 61]. Авіація відповідальна за **12%** загального обсягу емісії діоксиду вуглецю в секторі транспорту, при цьому близько 80% «авіаційних» викидів CO_2 припадає на перельоти понад 1500 км, для яких практично не існує альтернативних засобів пересування або перевезення (рис. 1.9).

Ще у 2009 р. Міжнародна асоціація повітряного транспорту (International Air Transport Association – IATA) поставила за мету досягти **вуглецево-нейтрального** росту сектору у період після 2020 р. і забезпечити скорочення викидів ПГ на **50%** до 2050 р. порівняно з 2005 р. [62]. Необхідне зменшення викидів CO₂ планувалося забезпечити за рахунок відповідних технологічних і економічних заходів, а також використання **авіаційних біопалив**, значний ріст виробництва яких очікувався після 2030 р. (рис. 1.10).

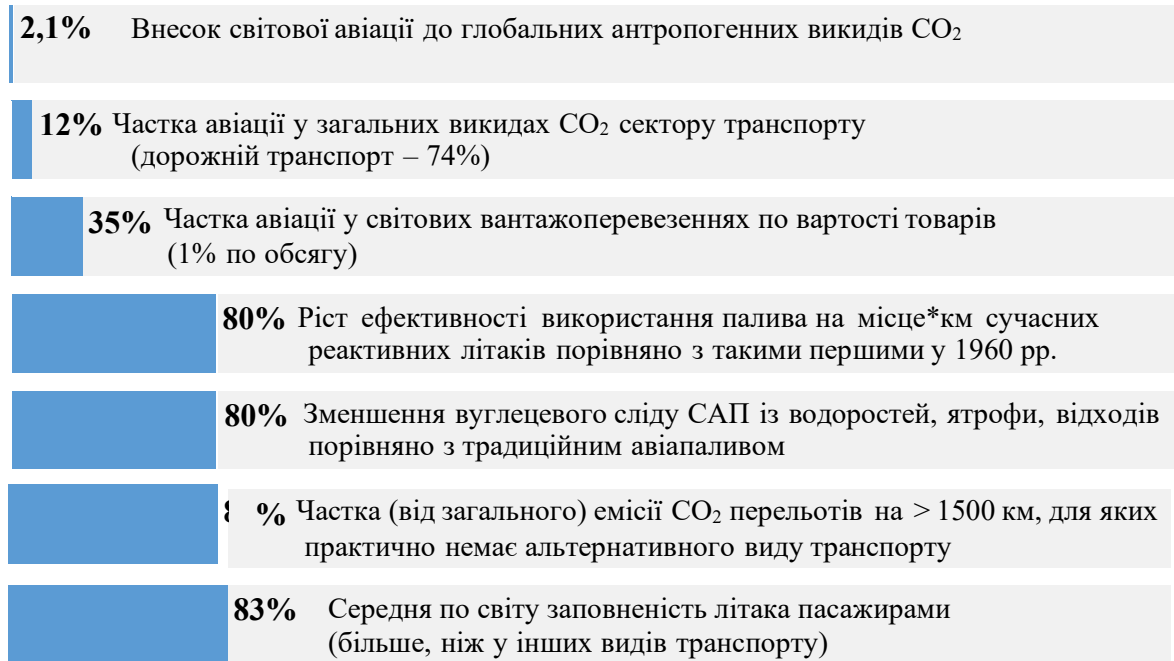
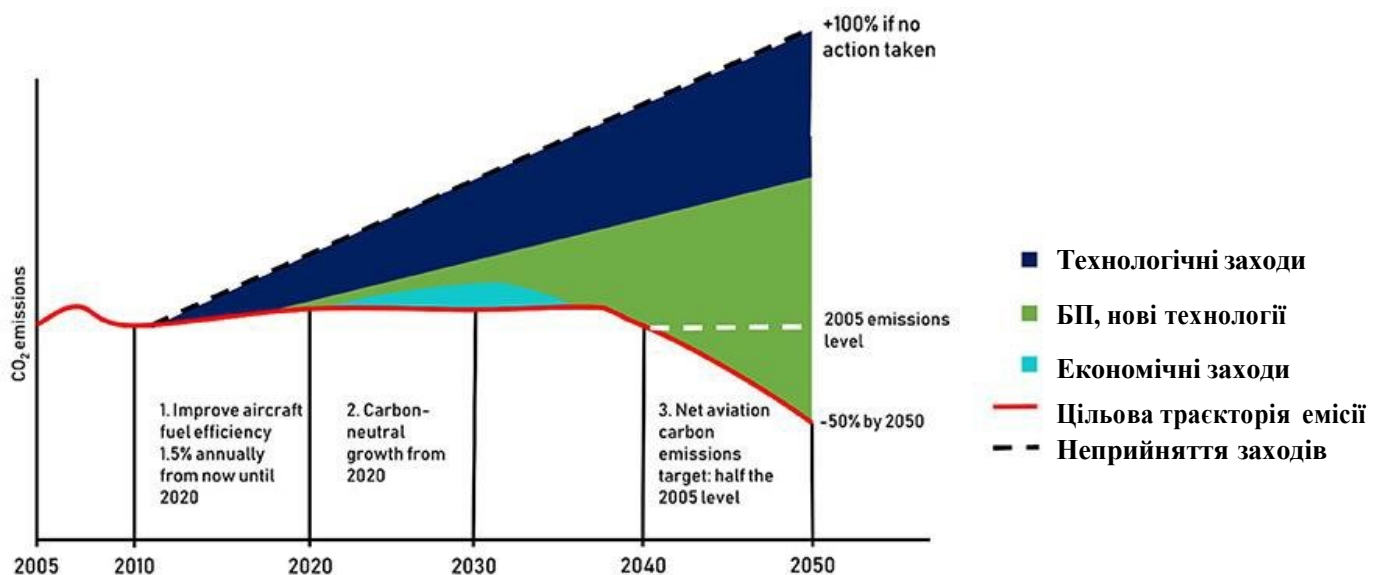


Рис. 1.9. Ключові показники світового сектору авіації [60].



1. Підвищення ефективності використання палива літаками на 1,5%/рік протягом 2010-2020 рр.
 2. Вуглецево-нейтральний ріст сектору після 2020 р. 3. Скорочення викидів CO₂ на 50% до 2050 р. порівняно з 2005 р. (+100% ріст у разі неприйняття заходів)

Рис. 1.10. Динаміка викидів CO₂ в авіації до 2050 р. згідно різних сценаріїв розвитку [61].

У жовтні 2021 р. попередня ціль була посилена – досягти **вуглецевої нейтральності** сектору авіації до **2050 р.** За оцінками IATA, серед всіх інших заходів внесок **сталих авіаційних палив** для досягнення цієї амбітної мети має складати **65%** (рис. 1.11).

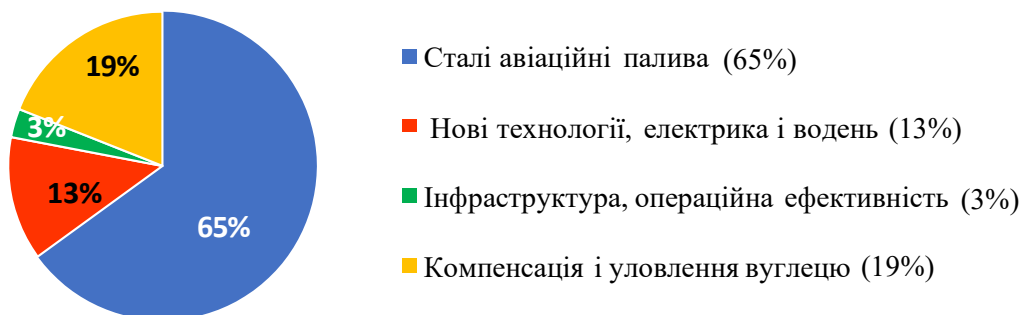


Рис. 1.11. Внесок різних заходів для досягнення вуглецевої нейтральності світової авіації до 2050 року. [63].

Викиди парникових газів від міжнародного судноплавства та цілі по їх скороченню

У четвертому дослідженні Міжнародної морської організації (ІМО) 2020 року стосовно викидів ПГ [76] було підраховано, що загальний обсяг емісії ПГ (CO_2 , CH_4 , N_2O) від судноплавства у 2018 році склав 1076 млн т $\text{CO}_{2\text{екв}}$, (з них 1056 млн т – викиди CO_2) що становило близько **2,9%** від загальних глобальних антропогенних викидів ПГ за цей рік. Згідно з методом розподілу емісії на основі виконаних рейсів, внесок міжнародного судноплавства до цього об'єму викидів склав 740 млн т CO_2 у 2018 році. Відповідно до низки довгострокових економічних та енергетичних сценаріїв, без впровадження додаткових заходів емісія CO_2 від міжнародного судноплавства може досягти **90-130%** рівня 2008 року до 2050 року (рис. 1.12). У зв'язку з цим ІМО активно бере участь у діяльності з подальшого підвищення енергоефективності суден і розробки заходів щодо скорочення викидів ПГ з суден.

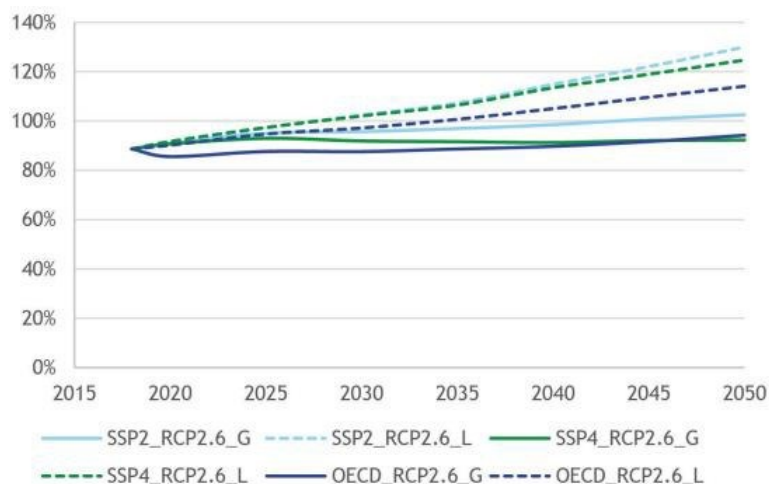


Рис. 1.12. Прогноз росту емісії CO_2 від міжнародного судноплавства до 2050 р. порівняно з рівнем емісії 2008 р. згідно різних сценаріїв* [76].

* Сценарії розрізняються різними цілями по стримуванню росту глобальної температури (від 1,5 °C до 2,8 °C) і різними прогнозами світового енергоспоживання, від чого залежить обсяг і структура перевезень енергетичних продуктів міжнародним судноплавством.

Протягом періоду 2008-2018 рр. питома емісія CO₂ від міжнародного судноплавства зменшилася на 32% у перерахунку на судно (до 11,67 г CO₂/т вантажу/морська миля) і на 29% у перерахунку на рейс (до 10,70 г CO₂/т вантажу/морська миля) завдяки росту енергетичної ефективності суден. Подальші цілі включають скорочення питомої емісії CO₂ транспортної роботи щонайменше на 40% до 2030 р. і на 70% до 2050 р. порівняно з рівнем 2008 р. При цьому мета по загальному скороченню викидів ПГ у міжнародном у судноплавстві – 50% до 2050 р. від рівня викидів 2008 р. [77].

Викиди парникових газів в секторах авіації та водного транспорту України

Згідно **Національного кадастру** антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2020 роки [8], емісія парникових газів на транспорті у 2020 р. становила **31,81** млн т CO_{2-екв} (**табл. 1.11**), що складало близько 10% від загальних обсягів викидів. У порівнянні з 1990 роком викиди на транспорті зменшилися на 71,6%, а до попереднього 2019 року – на 18,9%. Зниження у 2020 р. можна пояснити пандемією COVID.

Таблиця 1.11. Емісія ПГ на транспорті України, млн т CO_{2-екв} [8].

Категорія емісій	1990	1995	2000	2005	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.А.3 Транспорт всього, включаючи:	111,79	49,22	34,55	39,19	40,20	39,36	35,89	31,10	32,89	34,94	34,96	37,73	31,81
1.А.3.а Цивільну авіацію (внутрішню)	0,68	0,11	0,07	0,20	0,17	0,20	0,09	0,08	0,13	0,17	0,17	0,18	0,16
1.А.3.б Авто-транспорт	61,37	20,73	15,78	22,16	28,89	29,10	26,73	22,81	23,96	24,68	24,72	26,65	23,37
1.А.3.с Залізничний транспорт	3,83	1,32	1,39	0,88	0,55	0,38	0,45	0,45	0,47	0,56	0,57	0,59	0,42
1.А.3.д Водний транспорт (внутрішній)	3,27	0,43	0,20	0,20	0,10	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
1.А.3.е Інші види транспорту	42,64	26,63	17,12	15,75	10,49	9,60	8,55	7,68	8,24	9,45	9,41	10,23	7,78

У 2020 р. найбільший внесок у викиди ПГ транспорту зробили автомобільний транспорт (73,6%) та сума «інших видів транспорту» (24,5%). При цьому викиди ПГ **цивільної авіації** становили **0,5%** загальних викидів ПГ транспорту, а викиди ПГ **водного транспорту** – **0,25%**.

Викиди ПГ від вітчизняної авіації у 2020 р. становили 162,78 тис. CO_{2-екв}, що на 8,6% менше за аналогічний показник 2019 р. та на 76,5% менше, ніж у 1990 р. Тенденції щодо викидів ПГ від внутрішньої та міжнародної авіації представлено на **рис. 1.13**. Викиди парникових газів від міжнародної авіації у 2020 р. склали 694,36 тис. т CO_{2-екв}, що у 2,5 рази менше за аналогічний показник 2019 р. (1737,46 тис. т CO_{2-екв}.) та в 3,6 рази менше, ніж у 1990 році. Зменшення у 2020 році можна пояснити пандемією COVID.

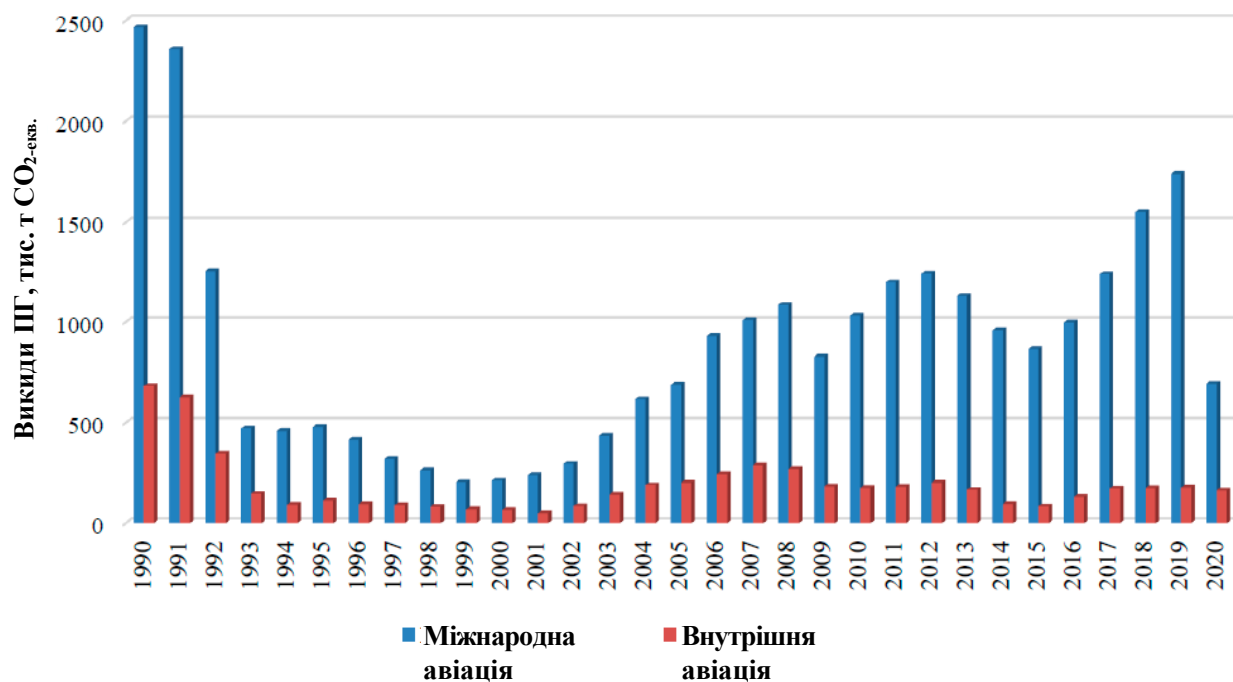


Рис. 1.13. Емісія ПГ від внутрішньої та міжнародної авіації України [8].

У 2020 р. емісія ПГ водного транспорту склала 83,19 тис. т CO₂-екв., зменшившись відносно 2019 р. на 1,2% та до базового 1990 року – зменшившись у 39,3 рази. Викиди ПГ від внутрішнього та міжнародного судноплавства за 1997–2020 рр. представлені на **рис. 1.14**. Викиди ПГ від міжнародного водного транспорту у 2020 р. становили 43,48 тис. т CO₂-екв., що на 21,7% менше за аналогічний показник 2019 р. та в 36,8 рази менше, ніж у 1990 р. Зменшення в 2020 році можна пояснити пандемією COVID.

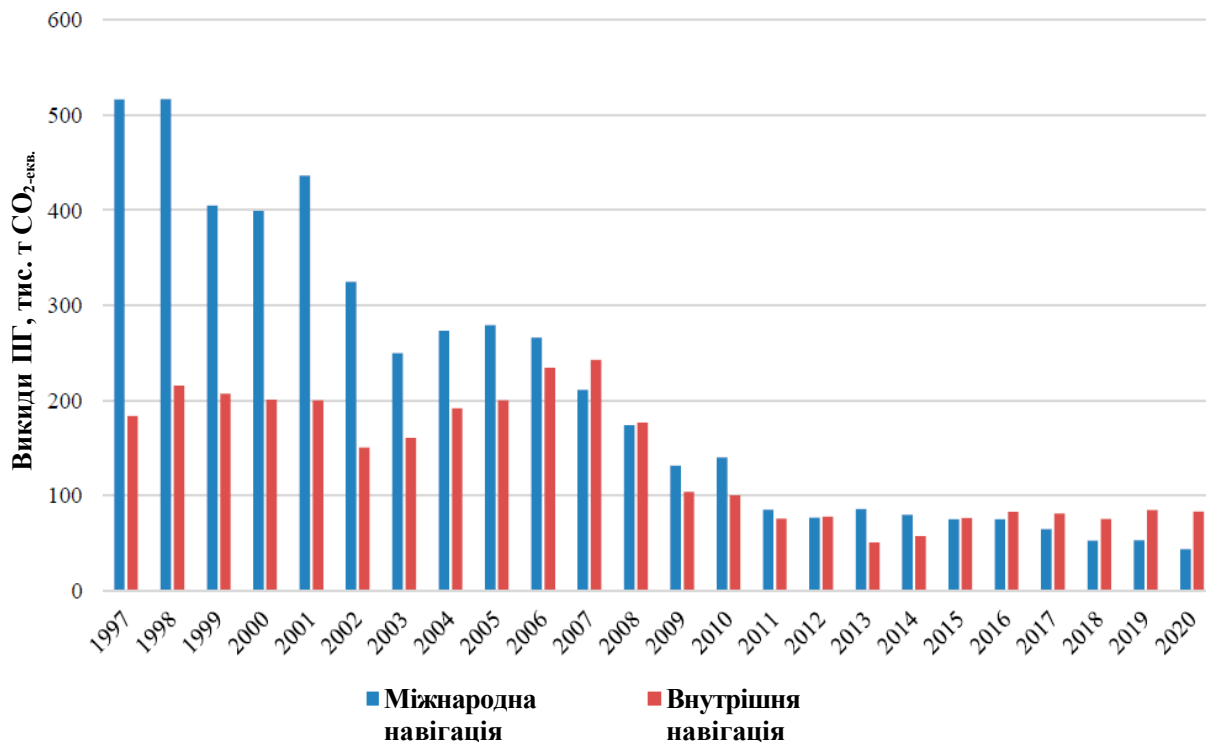


Рис. 1.14. Емісія ПГ від внутрішнього та міжнародного водного транспорту України [8].

Україна є членом таких міжнародних авіаційних організацій як Європейська конференція цивільної авіації (ЄКЦА), Європейська організація з безпеки аеронавігації «Євроконтроль» (ЄВРОКОНТРОЛЬ) та Міжнародна організація цивільної авіації (ІКАО). Також Україна приймає добровільну участь у програмі глобальної схеми компенсацій та скорочення вуглецевих викидів для міжнародної авіації (CORSIA), запровадженій ІКАО. Для реалізації CORSIA відповідно до вимог Авіаційних правил України «Технічні вимоги та адміністративні процедури щодо моніторингу викидів (емісії) експлуатантами цивільних повітряних суден» (наказ ДАСУ від 02 серпня 2019 року № 1001) було зібрано та затверджено 9 Планів моніторингу (емісії) викидів CO₂, 8 звітів щодо обсягів викидів (емісії) та 8 звітів про верифікацію.

Під дію Авіаційних правил підпадають 8 українських експлуатантів ПС, а саме:

- ТОВ «Авіакомпанія «Роза Вітрів»;
- ТОВ «Авіакомпанія «Азур Ейр Україна»;
- ПАТ «Міжнародні авіалінії України»;
- АТП ДП «Антонов»; ТОВ «Авіакомпанія «ЗетАвіа»;
- АТ «Мотор Січ»;
- ТОВ «Максімум Ейрлайнс»;
- ТОВ «Авіакомпанія Скайап».

На основі отриманих даних сформовано узагальнений звіт країни щодо сумарного викиду CO₂ за 2020 рік (усього 2 339 117 тонн CO₂ від міжнародних польотів), який направлено до ІКАО. Наступним кроком у рамках програми є впровадження ринкового механізму компенсації та скорочення викидів CO₂ для міжнародної цивільної авіації [29].

Рада ІКАО на 220-й сесії у червні 2020 року розглянула проведений Комітетом із захисту навколишньої середовища від авіаперевезень (CAEP) аналіз впливу COVID-19 на особливості застосування CORSIA. У зв'язку з цим Рада вирішила, що **на пілотному етапі викиди 2019 року будуть використовуватися для викидів 2020 року (тобто середній базовий викид CO₂ буде прийматися на основі розрахунків емісії лише за 2019 рік).**

1.4. Огляд законодавства і стратегія розвитку

Транспорт є однією з найважливіших галузей суспільного виробництва і покликаний задовольняти потреби населення та суспільного виробництва в перевезеннях. Основоположним законом, що регулює відносини, пов'язані з діяльністю транспорту, є *Закон України «Про транспорт»* [78]. Зазначений Закон визначає, що авіаційний, а також морський та внутрішній водний транспорт входять єдиної транспортної системи України.

Державне управління в галузі транспорту здійснюють центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері транспорту, дорожнього господарства, туризму та інфраструктури (Міністерство інфраструктури України), місцеві ради та інші спеціально уповноважені на те органи. Державне управління в галузі транспорту здійснюється з метою забезпечення, серед іншого, ліцензування окремих видів діяльності та охорони навколишнього природного середовища від шкідливого впливу транспорту.

Авіаційний транспорт

Відповідно до статті 32 Закону України «Про транспорт», до складу **авіаційного транспорту** входять підприємства повітряного транспорту, що здійснюють перевезення пасажирів, вантажів, багажу, пошти, аерофотозйомки, сільськогосподарські роботи, а також аеропорти, аеродроми, аероклуби, транспортні засоби, системи управління повітряним рухом, навчальні заклади, ремонтні заводи цивільної авіації та інші підприємства, установи та організації незалежно від форм власності, що забезпечують роботу авіаційного транспорту.

Правові основи діяльності в галузі авіації встановлює *Повітряний кодекс України* [79]. Дія цього Кодексу поширюється на фізичних та юридичних осіб незалежно від форми власності та відомчої підпорядкованості, які провадять діяльність у галузі авіації та використання повітряного простору України. Україна також приєдналася до *Конвенції про міжнародну цивільну авіацію* [80], відповідно її норми є обов'язковими до виконання під час провадження діяльності у галузі авіації.

Відповідно до статті 4 Повітряного кодексу України, авіація в Україні поділяється на *цивільну та державну*. Цивільна авіація задовольняє потреби держави і громадян у повітряних перевезеннях і авіаційних роботах та виконанні польотів у приватних цілях і поділяється на комерційну авіацію та авіацію загального призначення. Державна авіація використовує повітряні судна з метою забезпечення національної безпеки і оборони держави та захисту населення, які покладаються на Збройні Сили України, інші військові формування, утворені відповідно до законів України, органи Національної поліції, спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань цивільного захисту, органи охорони державного кордону України, митні органи.

Державне регулювання у сфері цивільної авіації та використання повітряного простору України здійснюють у межах повноважень Міністерство інфраструктури України та Державна авіаційна служба [81]. Уповноваженим органом виконавчої влади в галузі державної авіації є Міністерство оборони України.

На Державну авіаційну службу покладено повноваження приймати та впроваджувати *авіаційні правила України*, що регулюють всі сфери діяльності цивільної авіації та використання повітряного простору України [82]. Авіаційні правила України розробляються відповідно до стандартів і рекомендованої практики Міжнародної організації цивільної авіації, нормативних актів Міжнародної асоціації повітряного транспорту, Європейської асоціації з безпеки аеронавігації (Євроконтролю), Європейського агентства з безпеки польотів, інших міжнародних авіаційних організацій та з урахуванням законодавства Європейського Союзу в галузі цивільної авіації.

Державна авіаційна служба здійснює також: 1) сертифікацію суб'єктів та об'єктів авіаційної діяльності, 2) ліцензування господарської діяльності з надання послуг з перевезення пасажирів та/або вантажів повітряним транспортом та 3) надання прав на експлуатацію повітряних ліній і призначень авіаперевізникам.

Сертифікат на відповідність вимогам авіаційних правил України повинні отримати підприємства та організації, які в галузі цивільної авіації здійснюють технічне обслуговування авіаційної техніки, експлуатацію повітряних суден, наземне обслуговування та інші види діяльності, передбачені законодавством, у тому числі

авіаційними правилами України. Сертифікат видається після здійснення процедури сертифікації, у ході якої перевіряється довгострокова здатність суб'єкта або об'єкта авіаційної діяльності до безпечного виконання дозволеного виду діяльності або функцій у галузі цивільної авіації [83].

Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з перевезення пасажирів, небезпечних вантажів та небезпечних відходів повітряним транспортом затверджено Кабінетом міністрів України [84]. Ліцензійні умови встановлюють вичерпний перелік документів, що додаються до заяви про отримання ліцензії на право провадження господарської діяльності з перевезення пасажирів, небезпечних вантажів та небезпечних відходів повітряним транспортом, а також вичерпний перелік вимог, обов'язкових до виконання під час провадження зазначеної діяльності.

Надання прав на експлуатацію повітряних ліній і призначень авіаперевізникам здійснюється відповідно до Авіаційних правил України «Порядок надання і анулювання прав на експлуатацію повітряних ліній» [85]. Ці Авіаційні правила визначають процедуру надання, анулювання, відмови у наданні та обмеження обсягу прав на експлуатацію повітряних ліній українським та іноземним авіаперевізникам незалежно від форми власності, внесення змін до документів про права на експлуатацію повітряних ліній. Право на експлуатацію повітряної лінії (маршрут польотів між погодженими пунктами для здійснення повітряних перевезень) – це право авіаперевізника здійснювати повітряні перевезення в обсягах і відповідно до умов, які зазначені в цьому документі.

Використання повітряного простору України регулюється *Положенням про використання повітряного простору України*, що затверджується Кабінетом Міністрів України [86], та визначає організацію використання повітряного простору України в інтересах національної безпеки та економіки, з метою задоволення потреб користувачів повітряного простору, забезпечення безпеки використання повітряного простору. Організація використання повітряного простору України здійснюється для забезпечення безпечного, економічного та регулярного повітряного руху, а також будь-якої іншої діяльності, пов'язаної з використанням повітряного простору України.

Для забезпечення реалізації основних напрямів державної політики у сфері авіаційної діяльності та використання повітряного простору України, участі та представництва України у міжнародних авіаційних організаціях та інших заходах діє *Державний спеціалізований фонд фінансування загальнодержавних витрат на авіаційну діяльність та участь України у міжнародних авіаційних організаціях*. Надходженнями Державного спеціалізованого фонду фінансування загальнодержавних витрат на авіаційну діяльність та участь України у міжнародних авіаційних організаціях є державні збори із суб'єктів авіаційної діяльності. Порядок використання коштів на авіаційну діяльність та участь України в міжнародних авіаційних організаціях визначається Кабінетом Міністрів України [87].

Важливим елементом діяльності цивільної авіації є *забезпечення безпеки*. Згідно ст. 10 Повітряного Кодексу, безпека авіації складається з безпеки польотів, авіаційної безпеки, екологічної безпеки, економічної та інформаційної безпеки. Крім того, прийнято Закон України «Про Державну програму авіаційної безпеки цивільної авіації» [88], основним завданням якої є розподіл обов'язків, встановлення правил впровадження та здійснення

заходів забезпечення авіаційної безпеки пасажирів, авіаційного персоналу та персоналу, який задіяний в авіаційній діяльності, повітряних суден, майна, яке перевозиться повітряними суднами. З метою забезпечення координації діяльності та взаємодії на державному рівні центральних і місцевих органів виконавчої влади, а також правоохоронних органів щодо захисту цивільної авіації від актів незаконного втручання та усунення необґрунтованих перешкод і затримок під час здійснення авіаційних перевезень, створюється *Міжвідомча комісія з авіаційної безпеки цивільної авіації*, що є дорадчим органом Кабінету Міністрів України [89].

До законодавства, що регулює питання безпеки цивільної авіації, належать також міжнародні конвенції:

Конвенція про злочини та деякі інші акти, що вчинюються на борту повітряних суден (Токіо, 14 вересня 1963 року) (Указ Президії Верховної Ради Української РСР "Про приєднання Української Радянської Соціалістичної Республіки до Конвенції про злочини та деякі інші акти, що вчинюються на борту повітряних суден" від 21 грудня 1987 року № 5049-XI);

Конвенція про боротьбу з незаконним захопленням повітряних суден (Гаага, 16 грудня 1970 року) (ратифікована Указом Президії Верховної Ради Української РСР від 27 грудня 1971 року № 352-VIII, набрала чинності з 23 березня 1973 року);

Конвенція про боротьбу з незаконними актами, спрямованими проти безпеки цивільної авіації (Монреаль, 23 вересня 1971 року) (ратифікована Указом Президії Верховної Ради Української РСР від 16 січня 1973 року № 1352-VIII);

Протокол про боротьбу з незаконними актами насильства в аеропортах, які обслуговують міжнародну цивільну авіацію (Монреаль, 24 лютого 1988 року), що доповнює Конвенцію про боротьбу з незаконними актами, спрямованими проти безпеки цивільної авіації (ратифікований Указом Президії Верховної Ради Української РСР від 14 березня 1989 року № 7247-XI);

Конвенція про маркування пластичних вибухових речовин з метою їх виявлення (Монреаль, 1 березня 1991 року) (ратифікована Законом України "Про ратифікацію Конвенції про маркування пластичних вибухових речовин з метою їх виявлення").

Забезпечення *екологічної безпеки* передбачає обов'язок суб'єктів авіаційної діяльності під час експлуатації повітряних суден на землі та в повітрі дотримуватися встановлених нормативів вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та впливу фізичних факторів і вживати заходів щодо зменшення обсягів викидів (емісії) забруднюючих речовин і зменшення рівня шуму, електромагнітного та радіаційного випромінювання (стаття 83 Повітряного кодексу України). Максимальний допустимий рівень шуму під час експлуатації повітряного судна, емісії авіаційних двигунів та електромагнітного випромінювання об'єктів авіаційної діяльності не повинен перевищувати гранично допустимого рівня, встановленого авіаційними правилами України. Ринкові заходи щодо обмеження або зменшення емісії, що впливає на глобальну зміну клімату, можуть запроваджуватися з урахуванням рекомендацій Міжнародної організації цивільної авіації та відповідно до законодавства України. Зокрема, Наказом Державної авіаційної служби України 02 серпня 2019 року № 1001 затверджено Авіаційні правила України «Технічні вимоги та адміністративні процедури щодо моніторингу

викидів (емісії) експлуатантами цивільних повітряних суден» [90]. Зазначені Авіаційні правила встановлюють вимоги до експлуатантів повітряних суден цивільної авіації та уповноваженого органу з питань цивільної авіації щодо планування, моніторингу та звітності щорічної емісії діоксиду вуглецю (CO₂) повітряних суден під час виконання польотів.

Літакобудування в Україні декларується пріоритетною галуззю економіки, зокрема діє Закон України «Про розвиток літакобудівної промисловості» [91], який має на меті посилення цивільної та військової безпеки України, забезпечення конкурентоспроможності літаків, двигунів для них та авіаційного обладнання вітчизняного виробництва. Згідно із зазначеним Законом для суб'єктів літакобудування запроваджено тимчасові заходи державної підтримки, а також на період з 1 січня 2013 року до 1 січня 2025 року запроваджується державна фінансова підтримка збуту авіаційної техніки вітчизняного виробництва через механізм здешевлення кредитів.

Щодо порядку використання *авіаційного палива*, в Україні діють наступні нормативно-правові акти:

1. Авіаційні правила України «Технічні вимоги та адміністративні процедури щодо льотної експлуатації в цивільній авіації», затверджені Наказом Державної авіаційної служби № 682 від 05.07.2018 р. [92], що встановлюють вимоги щодо повітряної експлуатації літаків та інших повітряних суден, зокрема, правила щодо заправки паливом, контроль та управління паливом у польоті та ін.
2. Технічний регламент щодо вимог до авіаційного бензину та палив для реактивних двигунів, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 26 травня 2021 р. № 523 [5] (не набрав чинності), встановлює вимоги до авіаційних палив (авіаційного бензину та палив для реактивних двигунів), що використовуються авіаційним транспортом, які вводяться в обіг та надаються на ринку України, та впроваджується з метою забезпечення безпеки польотів та авіап перевезень.
3. Інструкція із забезпечення заправлення повітряних суден паливно-мастильними матеріалами і технічними рідинами в підприємствах цивільного авіаційного транспорту України, затверджена Наказом Державіаслужби України від 14.06.2006 р. № 416 [39], розроблена з метою забезпечення організації прийому, збереження, підготовки, порядку і процедури заправлення повітряних суден підприємств цивільної авіації паливно-мастильними матеріалами і технічними рідинами.
4. Інструкція з контролю якості пально-мастильних матеріалів та спеціальних рідин у державній авіації України, затверджена Наказом Міноборони від 08.12.2016 р. № 662 [40], встановлює єдиний порядок організації та проведення робіт, пов'язаних із контролем якості пального, для всіх типів авіаційних двигунів, мастильних матеріалів, спеціальних рідин та спирту під час їх приймання, зберігання, транспортування, видачі і є обов'язковою для керівництва та виконання всіма суб'єктами державної авіації України.
5. Авіаційні правила України «Технічні вимоги та адміністративні процедури для сертифікації аеродромів», затверджені Наказом Державіаслужби від 06.11.2017 р. № 849 [93], передбачають, що експлуатант аеродрому повинен перевіряти організації, що беруть участь у зберіганні та заправці паливом повітряних суден,

стосовно того, що процедури, які вони використовують, гарантують заправку повітряних суден незабрудненим паливом та належної специфікації.

Стратегію розвитку авіаційного транспорту України формує *Національна транспортна стратегія України* на період до 2030 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р [94], що визначає основні напрями розвитку транспортної галузі на період до 2030 року. До завдань зазначеної Стратегії включено забезпечення розвитку авіаційного транспорту та створення умов для сталого розвитку авіаційних перевезень, а саме лібералізація авіаційних перевезень, підписання та реалізація Угоди про спільний авіаційний простір з ЄС, організація та використання повітряного простору України відповідно до стандартів та рекомендованої практики ІКАО, Європейської організації з безпеки аеронавігації (Євроконтроль), інших міжнародних авіаційних організацій та законодавства ЄС та інші. Очікувані результати реалізації Стратегії для авіаційного транспорту передбачають підвищення рівня екологічності, вироблення механізму зниження вартості авіаперевезень між регіонами країни та стимулювання розвитку авіації загального призначення. З метою виконання Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року, прийнято *План заходів з її реалізації* [95], який передбачає конкретні завдання для розвитку авіаційного транспорту, відповідальні органи за їх виконання, строки та необхідне фінансування.

Слід зазначити, що на виконання Національної транспортної стратегії України, 9 травня 2022 року набув чинності *Закон України «Про ратифікацію Угоди між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом і його державами-членами, з іншої сторони, про спільний авіаційний простір»* [96]. Метою зазначеної Угоди є поступове створення спільного авіаційного простору між Україною та Європейським Союзом і його державами-членами, що ґрунтується, зокрема, на ідентичних правилах у сфері безпеки польотів, авіаційної безпеки, організації повітряного руху, захисту навколишнього середовища, захисту прав споживачів, систем комп'ютерного бронювання, а також на ідентичних правилах стосовно соціальних аспектів.

З метою створення умов для реалізації інноваційних досліджень і розроблення нових конкурентоспроможних авіаційних технологій затверджено *Державну цільову науково-технічну програму розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 роки* [97]. Передбачені зазначеною Програмою дослідження та розробки спрямовуються насамперед на підвищення конкурентоспроможності вітчизняної авіаційної техніки, гармонізацію радіочастотного ресурсу, а також на зменшення негативного впливу авіаційного транспорту на навколишнє природне середовище, зокрема зменшення викидів в атмосферу окисів вуглецю, зниження рівня шуму.

З метою розрахунку та прогнозування викидів CO₂ від авіаційного транспорту та впровадження відповідних заходів щодо зменшення та запобігання забрудненню, ДАСУ розроблено *План дій зі скорочення викидів CO₂ авіацією* [98]. До заходів щодо зменшення та запобігання забрудненню віднесено покращення управління повітряним рухом та використання інфраструктури, включаючи запровадження Performance-based navigation (PBN), більш ефективне управління повітряним рухом в диспетчерській зоні терміналу та на маршрутах, розвиток технологій авіаційного транспорту, а також скорочення викидів CO₂ в аеропортах.

Для задоволення потреб України у забезпеченні стабільного розвитку авіаційно ї галузі, приведення інфраструктури авіаційного транспорту у відповідність з міжнарод ним и стандартами, також затверджено *Державну цільову програму розвитку аеропортів на період до 2023 року* [99]. Нею передбачено ряд шляхів для досягнення зазначеної мети, серед інших зокрема, забезпечення будівництва, реконструкції та модернізації об'єктів інфраструктури аеропортів (пасажирські та вантажні термінальні комплекси, об'єкт и забезпечення авіаційним паливом), забезпечення залучення приватних інвестицій у розвиток аеропортів, зокрема об'єктів інфраструктури аеропортів, об'єктів забезпечення авіаційним паливом шляхом їх надання інвесторам в оренду або на інших підставах та інші. У результаті виконання Програми передбачається:

збільшення загального пасажиропотоку до рівня 24,3 млн. пасажирів до 2023 року (більш як удвічі порівняно з 2015 роком);

збільшення пропускної спроможності аеропортів удвічі, а також приведення рівня надання послуг в аеропортах у відповідність з міжнародними стандартами;

зменшення часу на наземне обслуговування кожного повітряного судна до 35-40 хвилин;

збільшення частки авіаційних перевізників, що працюють за моделлю “лоу-кост”, до 30 відсотків загального ринку авіаційних перевезень;

створення не менш як 1000 додаткових робочих місць.

Однак, як зазначають експерти, для подальшого розвитку авіаційної галузі в Україні необхідна програма розвитку й модернізації регіональних аеропортів, реалізація Угоди про спільний авіаційний простір із ЄС. Для цього першочергово очікується ухвалення змін до Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року та законодавч их актів, які повинні врегулювати критичні аспекти, що стримують розвиток аеропортів [100].

Водний транспорт

Відповідно до Закону України «Про транспорт», до складу **морського транспорту** входять підприємства морського транспорту, що здійснюють перевезення пасажирів, вантажів, багажу, пошти, судна, судноремонтні заводи, морські шляхи сполучення, а також підприємства зв'язку, промислові, торговельні, будівельні і постачальницькі підприємств а, науково-дослідні, проектно-конструкторські організації та інші підприємства, установи та організації незалежно від форм власності, що забезпечують роботу морського транспорту.

До складу **внутрішнього водного транспорту** належать судна, підприємства, установи та організації, що здійснюють та забезпечують перевезення переважно внутрішніми водними шляхами вантажів, пасажирів, багажу і пошти, надають інші послуги з використанням суден внутрішнього плавання, здійснюють навігаційно-гідрографіч не забезпечення судноплавства.

Центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері морського транспорту та внутрішнього водного транспорту є *Державна служба морського і внутрішнього водного транспорту та судноплавства України (Адміністрація судноплавства)* [101]. Її діяльність спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра інфраструктури, а основними завданнями є реалізація державної політики у сферах морського і внутрішнього водного транспорту та судноплавства,

забезпечення дотримання і виконання зобов'язань, взятих за міжнародними договорами України у сферах морського і внутрішнього водного транспорту та судноплавства.

До основних законодавчих актів, що регулюють відносини у сфері водного транспорту належать:

Кодекс торговельного мореплавства України [102], який регулює діяльність, пов'язану з використанням суден для перевезення вантажів, пасажирів, багажу та пошти, рибогосподарської діяльності, розвідки та видобування корисних копалин, а також для інших цілей.

Правила зазначеного Кодексу поширюються на *морські судна* - під час їх прямування морськими водними шляхами і внутрішніми водними шляхами, якщо не встановлено інше, а також на *судна внутрішнього плавання* - під час їх прямування морськими шляхами та у випадках, прямо передбачених Кодексом. Однак, правила зазначеного Кодексу не поширюються на судна, що плавають під військово-морським прапором України.

Закон України «Про морські порти» [103], який визначає правові, економічні та організаційні основи діяльності в морських портах України. Цей Закон регулює порядок будівництва, відкриття, розширення та закриття морських портів в Україні, порядок провадження на їх території господарської діяльності, у тому числі надання послуг, визначає правовий режим об'єктів портової інфраструктури.

Закон України «Про внутрішній водний транспорт» [104], який регулює відносини у сфері внутрішнього водного транспорту, використання суден, внутрішніх водних шляхів та їх берегових смуг для судноплавства, визначає правовий режим річкових портів і терміналів, об'єктів інфраструктури внутрішнього водного транспорту. Згідно *Закону Перелік внутрішніх морських вод і внутрішніх водних шляхів, віднесених до категорії судноплавних* [105], затверджується Кабінетом Міністрів України, а класифікацію морських і внутрішніх водних шляхів здійснює Міністерство інфраструктури.

Відповідно до вказаного Закону, господарська діяльність з перевезення пасажирів, небезпечних вантажів та небезпечних відходів внутрішніми водними шляхами підлягає *ліцензуванню*. Умови отримання ліцензії та вимоги до ліцензіатів встановлюються ліцензійними умовами, що затверджуються Кабінетом Міністрів України [106]. Ліцензійні і умови встановлюють вичерпний перелік документів, що додаються до заяви про отримання ліцензії, а також організаційні, кадрові та технологічні вимоги, обов'язкові для виконання суб'єктами господарювання, які провадять господарську діяльність з перевезення пасажирів, небезпечних вантажів та небезпечних відходів внутрішнім водним, морським транспортом.

Крім того, Закон передбачає необхідність реєстрації суден у Судновому реєстрі або Судновій книзі (залежно від виду судна). Порядок реєстрації суден у Державному судновому реєстрі України та Судновій книзі України затверджено Наказом Міністерства інфраструктури України [107].

Вказаний Закон встановлює також особливості експлуатації суден внутрішнього плавання, на яких зріджений природний газ використовується як паливо. Зокрема, для капітанів таких суден та членів екіпажів суден, які беруть участь у бункеруванні зазначених суден зрідженим природним газом, необхідно мати кваліфікаційне посвідчення фахівця з керування судном, на якому зріджений природний газ використовується як паливо.

Зазначений Закон набрав чинності 01.01.2022 року, а його прийняттю передувала активна дискусія представників сектору. Зокрема, міністр інфраструктури України, який перебував на посаді на час прийняття зазначеного Закону, відзначав, що новий закон дасть змогу збільшити вантажопотік до 30 млн. тон на рік з економічним ефектом для держави до 13-16 млрд. грн щороку, а також покращити конкуренцію на ринку, збільшити інвестиції завдяки рівним умовам і прозорим правилам, створити нові робочі місця для людей. Водночас Державна регуляторна служба України вважала, що зазначений закон загрожує сталим темпам економічного зростання і національній безпеці України, зокрема судноплавству під державним прапором України, суднобудуванню України, ринку бункерування на внутрішніх водних шляхах, призведе до втрат державного бюджету, а також загрожує екологічній безпеці [108].

Водний Кодекс України [109], завданням якого є забезпечення збереження, раціонального використання вод для потреб населення і галузей економіки, охорони вод від забруднення, засмічення та вичерпання, поліпшення стану водних об'єктів.

Стаття 67 Водного Кодексу України визначає особливості користування водним и об'єктами для потреб морського і внутрішнього водного транспорту, малих суден. Зокрема, річки, озера, водосховища, канали, інші водойми, акваторії морських портів, а також внутрішні морські води і територіальне море є *водними шляхами загального користування*, крім випадків, якщо відповідно до законодавства їх використання з цією метою повністю або частково заборонено.

Водний Кодекс України визначає основи охорони водних шляхів від забруднення. Зокрема, забороняється скидання з суден нафти, нафтовмісних сумішей, шкідливих рідких речовин, вантажних та експлуатаційних відходів і сміття (крім харчових відходів) у виключній (морській) економічній зоні України, територіальному морі, на інших водних шляхах загального користування. Скидання з суден харчових відходів здійснюється з дотриманням вимог *Міжнародної конвенції по запобіганню забрудненню з суден 1973 року, зміненої Протоколом 1978 року до неї* [110]. Скидання з суден стічних вод дозволяється у територіальному морі, внутрішніх морських водах, на інших водних шляхах загального користування, в акваторіях морських портів без обмежень на ходу і під час стоянки суден, за умови їх оброблення та знезараження в судових установках відповідно до вимог *Міжнародної конвенції по запобіганню забрудненню з суден 1973 року, зміненої Протоколом 1978 року до неї*, або відповідно до технічних вимог до суден внутрішнього плавання, які затверджуються Мінінфраструктури.

Водний Кодекс України встановлює також обов'язок власників засобів водного транспорту, трубопроводів, плавучих та інших споруд на водних об'єктах, а також інших юридичних та фізичних осіб забезпечувати охорону вод від забруднення і засмічення внаслідок втрат мастила, пального, хімічних, нафтових та інших забруднюючих речовин.

Щодо порядку використання *суднових палив*, в Україні діють наступні нормативно-правові акти:

1. Технічний регламент щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, судових та котельних палив, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 2013 р. № 927 [6], що встановлює вимоги до судових палив, що вводяться в обіг та реалізуються на території України, з метою захисту життя та здоров'я людини, тварин, рослин, національної безпеки, охорони

навколишнього середовища та природних ресурсів, та розроблений на основі законодавства ЄС.

2. Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України «Про затвердження переліку національних стандартів, добровільне застосування яких може сприйматися як доказ відповідності палив вимогам Технічного регламенту щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив» від 01.10.2014 № 1179 [24].

Стратегію розвитку морського та внутрішнього водного транспорту України формує *Національна транспортна стратегія України* на період до 2030 року. До завдань зазначеної Стратегії включено забезпечення розвитку водного транспорту, а саме:

- спрощення формальностей щодо оформлення вантажів та суден у торговельних портах;
- інституціональне та законодавче забезпечення виконання Україною своїх зобов'язань як держави прапора, держави порту та прибережної держави відповідно до міжнародних договорів України і законодавства ЄС;
- впровадження спрощених умов реєстрації суден під Державним прапором України, створення міжнародного реєстру суден;
- поступова лібералізація вантажних перевезень внутрішніми водними шляхами, відкриття внутрішніх водних шляхів для іноземних суден;
- перегляд політики формування річкових тарифів та зборів з метою стимулювання розвитку внутрішнього водного транспорту;
- поліпшення судноплавних характеристик та збільшення обсягів перевезень з використанням внутрішніх водних шляхів у 5 разів та інше.

В Україні діє також *Стратегія розвитку морських портів України на період до 2038 року*, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України [111]. Метою Стратегії є визначення концептуальних засад формування державної політики планування та розвитку портової галузі, спрямованих на покращення сервісу, створення умов для залучення приватних інвестицій та підвищення ефективності використання наявних потужностей в морських портах України, забезпечення екологічної безпеки відповідно до міжнародних стандартів та недопущення суб'єктами господарювання і суднами забруднення навколишнього природного середовища та інше. Для досягнення цієї мети Стратегія передбачає реалізацію цілей за напрямками – оптимізація системи управління портовою галуззю, збалансований розвиток та ефективне використання портових потужностей, покращення сервісу в морських портах України.

Стратегія передбачає пріоритетні заходи з її реалізації в короткостроковій (на п'ять років), середньостроковій (на 10 років) та довгостроковій (на 25 років) перспективі щодо кожного морського порту України.

Відповідно до Закону України «Про внутрішній водний транспорт», Кабінет Міністрів України має повноваження затверджувати *Стратегію розвитку внутрішнього водного транспорту України*. Стратегія повинна включати короткострокові, середньострокові та довгострокові плани розвитку. Стратегія розробляється з урахуванням прогнозів щодо вантажопотоків, інвестування, основних напрямів та джерел фінансування, планів розвитку національної транспортної системи, річкових портів (терміналів), інших об'єктів інфраструктури внутрішнього водного транспорту, стратегії розвитку морських

портів України, а також щодо забезпечення безпеки судноплавства та захисту навколишнього природного середовища. Стратегія повинна відповідати також генеральній схемі планування території України.

Станом на червень 2022 року, оприлюднено проєкт Стратегії розвитку внутрішнього водного транспорту України на період до 2031 року [112]. Положення проєкту Стратегії спрямовані на:

- створення модернізованої, технологічної, ефективної та гарантованої публічної інфраструктури на ВВШ (зокрема, підвищення ефективності роботи судноплавних шлюзів);
- створення оптимальної логістичної системи завдяки розвитку логістичних центрів уздовж судноплавних річок;
- створення достатнього, сучасного, екологічного та енергоефективного флоту, а також належним чином підготовленого та сертифікованого персоналу для роботи на ньому;
- реорганізація системи державного управління, яка забезпечує стабільний розвиток ВВТ та ВВШ, зокрема шляхом усунення дублювання адміністративних функцій центральних органів виконавчої влади відносно всіх учасників руху на ВВШ, впровадження системи управління якістю;
- забезпечення ефективного менеджменту та чіткої адміністративної структури управління ВВТ, яка була б спроможна оперативно реагувати на зміни в галузі та економіки в цілому.

У результаті реалізації проєкту Стратегії очікується ефективний розвиток річкової логістики, покращення конкурентоспроможності України у світовому масштабі. Для держави активізація перевезень ВВТ надасть поштовх для посилення торгово-економічних міжнародних зв'язків, перенесення частини вантажопотоків з автошляхів, що в свою чергу забезпечить значну економію коштів дорожнього фонду на ремонт доріг, збільшить надходження до бюджетів всіх рівнів у вигляді податків, активізує вітчизняне суднобудування, дасть соціальний ефект у вигляді створення нових робочих місць та справить позитивний екологічний ефект, оскільки ВВТ є одним з найменш шкідливих видів транспорту для навколишнього середовища [112].

У 2017 році було також затверджено *Стратегію імплементації положень директив та регламентів Європейського Союзу у сфері міжнародного морського та внутрішнього водного транспорту* ("дорожньої карти") [113]. Основним завданням Стратегії є адаптація національного законодавства до законодавства Європейського Союзу, що сприятиме лібералізації та взаємному доступу на ринки України та Європейського Союзу та повне виконання Україною зобов'язань у сфері торговельного мореплавства і внутрішнього водного транспорту, які взяті нею за міжнародними договорами у зазначених сферах. Україна узгоджує своє законодавство, у тому числі адміністративні, технічні та інші норми у сфері міжнародного морського транспорту, з відповідними нормами, прийнятими і Європейським Союзом, тією мірою, в якій таке законодавче наближення сприятиме цілям лібералізації, взаємному доступу на ринки України та Європейського Союзу і руху пасажирів та вантажів морським і внутрішнім водним транспортом, що відповідає положенням Угоди про асоціацію. План заходів до зазначеної Стратегії передбачає імплементацію положень директив та регламентів Європейського Союзу у сфері міжнародного морського та внутрішнього водного транспорту.

2. Ланцюги виробництва і постачання палива для секторів авіації і водного транспорту та необхідна інфраструктура

2.1 Загальні особливості переробки нафти у палива для авіації та водного транспорту

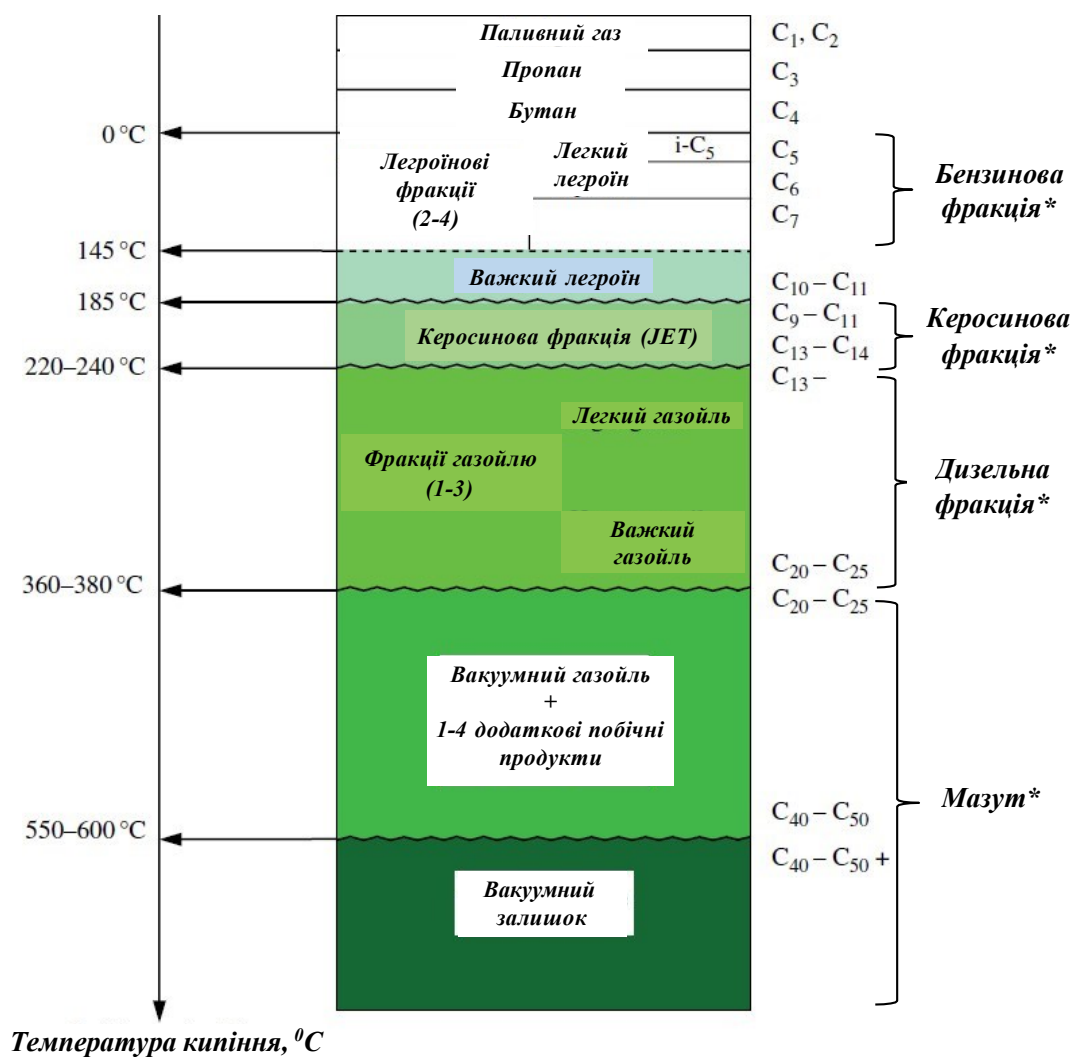
Нафта є домінуючим джерелом енергії для сектору транспорту в світі та в Україні, у тому числі для авіації та водного транспорту, що спричиняє утворення значних обсягів парникових газів. Сучасні двигуни внутрішнього згоряння розроблялися для споживання рідких палив, вироблених з нафти. Для невідкладного впровадження альтернативних видів палив для авіації та водного транспорту, які сприятимуть декарбонізації цих секторів, необхідно, щоб такі палива могли використовуватися у існуючих двигунах та постачатися, максимально задіяючи наявну інфраструктуру. На початковому етапі важливо налагодити виробництво альтернативних палив, які мають паливні характеристики наближені до стандартизованих характеристик традиційних нафтопродуктів. У подальшому з розвитком науки і техніки на ринку будуть з'являтися новітні двигуни, які будуть використовувати зовсім інші енергоносії, не пов'язані із нафтопереробкою.

Узагальнено, нафтові рідкі палива за основним призначенням поділяють на групи і підгрупи відповідно до ДСТУ 4345 «Палива рідкі. Номенклатура показників якості» (табл. 2.1). Під час експлуатації сучасних двигунів слід використовувати палива лише рекомендованих виробниками двигунів марок, якість яких повністю відповідає вимогам стандартів. Отже для *авіаційного сектору* використовують *підгрупи палив Б (авіаційні бензини) та Р (реактивні газотурбінні)*; для *водного транспорту* – *Г (газотурбінні для суднових і стаціонарних енергетичних установок), Д (дизельні для швидкохідних дизелів), С (суднові для середньообертових, малообертових дизелів) та Ф (флотські мазути)*.

Таблиця 2.1. Класифікаційні групи та підгрупи палив за ДСТУ 4345 [34].

Група палив	Підгрупа палив	Позначення підгрупи палив
Бензин	Авіаційні	Б
	Автомобільні	А
	Технологічні	Т
Газотурбінні	Реактивні	Р
	Для суднових і стаціонарних енергетичних установок	Г
Дизельні	Для швидкохідних дизелів	Д
Суднові	Для середньообертових, малообертових дизелів	С
Мазути	Флотські	Ф
	Паливні	М
Побутові	Пічні	П
	Гаси освітлювальні	ГО

Для переробки нафти у палива та інші нафтопродукти використовують методи первинної та вторинної переробки. При первинній переробці відбувається розділення нафти на фракції, які випаровуються у різних інтервалах температур (рис. 2.1). При цьому хімічна структура вуглеводнів та гетероатомних з'єднань, які переходять з нафти не змінюється. Вторинна переробка нафти та виділення з неї продуктів супроводжується зміною структури вуглеводнів та гетероатомних з'єднань. Процес вторинної переробки нафти дозволяє суттєво збільшити вихід світлих нафтопродуктів, а також цілеспрямовано змінювати їх хімічний склад та, відповідно, якість [32].



Примітка: * альтернативне найменування фракції

Рис. 2.1. Вуглецеві числа та температури кипіння нафтопродуктів [35].

Пряма перегонка – основний первинний процес переробки нафти, який полягає у її нагріванні під тиском з наступною ректифікацією парової та рідких фаз на фракції. Ректифікація нагрітої нафти здійснюється при атмосферному тиску та під вакуумом. У результаті прямої перегонки нафти при атмосферному тиску отримують ряд дистилатів цих продуктів – бензин, керосин, дизельне паливо, а у невивареному залишку – мазут.

(рис. 2.2). Мазут розділяють на фракції при вакуумній перегонці з отриманням солярового дистилляту (вакуумного газойлю) та масляних дистилатів, а у залишку – гудрон.

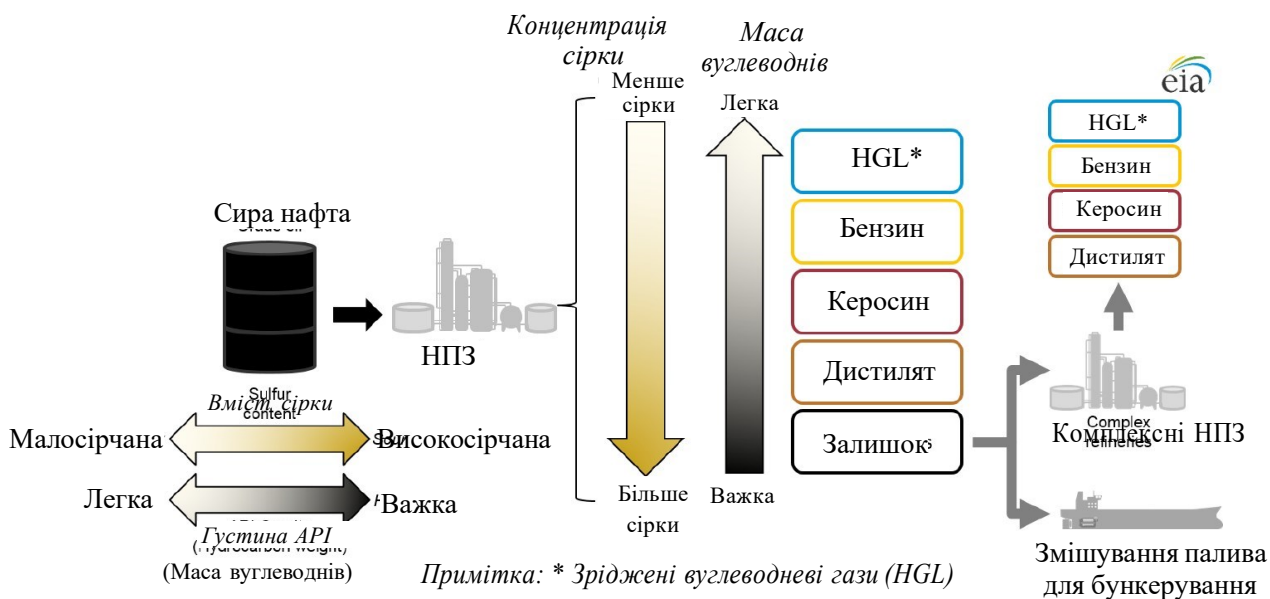


Рис. 2.2. Переробка сирової нафти та її залишків [36].

Вакуумний газойль зазвичай використовується як сировина для каталітичного крекінгу, а також може додаватися до керосино-газойливих фракцій для отримання дизельного палива важкого фракційного складу. При вторинній переробці нафти основною реакцією каталітичного та термічного крекінгу є розщеплення багатоатомних молекул вуглеводнів на молекули з меншим числом атомів вуглецю. Розподіл сірки за різним і нафтовими фракціями має певну закономірність: чим вище температура кипіння фракції, тим більше вміст у ній сірки, при цьому головна маса сірки концентрується у залишку. Вміст сірки у залишкових паливах залежить від типу нафти (сірчана чи високосірчана) та технології отримання палива.

Газотурбінні палива являють собою дистилатні палива, одержувані методом уповільненого коксування з гудрону і крекінг-залишків сірчистих нафт. Палива характеризуються низькою зольністю, незначним вмістом механічних домішок, але високим змістом сірки і смолистих речовин [37].

Для сектору авіації використовують два види дистилатних палив – авіаційні бензини та реактивні палива. Для водного транспорту застосовують в основному два види дистилатних палив (дизельні і газотурбінні) та два види залишкових палив (моторні палива для середньо- та малообертових дизелів та флотський мазут). Слід зазначити, що постачальники палив для водного транспорту можуть змішувати дистилатні та залишкові продукти для отримання палива із заданими характеристиками. Крім цього, для моторних човнів і катерів використовують бензин.

2.2. Постачання палива для авіації

Однією з основних задач, яку необхідно вирішити при експлуатації повітряного судна – забезпечення високої якості авіаційного палива на всіх етапах транспортування: від

нафтопереробного заводу до повітряного судна. Головною метою будь-якого сучасного аеропорту – є ефективна організація процесу обслуговування повітряного судна на землі шляхом максимального скорочення терміну підготовки. Крім того, безпека є одним з головних критеріїв в авіаційній галузі.

З метою зменшення загроз погіршення якості авіаційного палива та забезпечення безпечної заправки палива у паливні баки повітряних суден в ІКАО розробили керівництво із постачання реактивного палива цивільній авіації [38]. Керівництво надає інформацію про загальноприйнятну міжнародну галузеву практику та охоплює всі питання, пов'язані із контролем палива, експлуатаційними аспектами і підготовкою кадрів стосовно всіх елементів ланцюгу постачання й розподілу авіапалива. Будь-яке комерційне підприємство, що має відношення до ланцюга поставок авіаційного палива, зобов'язане вводити та дотримуватися описаних у цьому керівництві галузевих та/або власних політик, стандартів і процедур (ПСП), що охоплюють всю сферу діяльності, в якій вони зайняті.

Схема ланцюгу постачання та розподілу авіапалива від нафтопереробного заводу до повітряних суден зображена на **рис. 2.3**. У залежності від потреб конкретного маршруту можуть бути різні шляхи транспортування авіапалива, необхідні наливні транспортні засоби та системи фільтрів. З аеропортового паливного складу авіапаливо доставляється до повітряних суден за системою гідрантів та транспортними засобами. Небезпека погіршення якості авіапалива із-за зміни властивостей та шляхом його забруднення може виникати у будь-якій ланці поставок на шляху від виробника до остаточної доставки до повітряного судна з можливими негативними наслідками для паливних систем і двигунів.

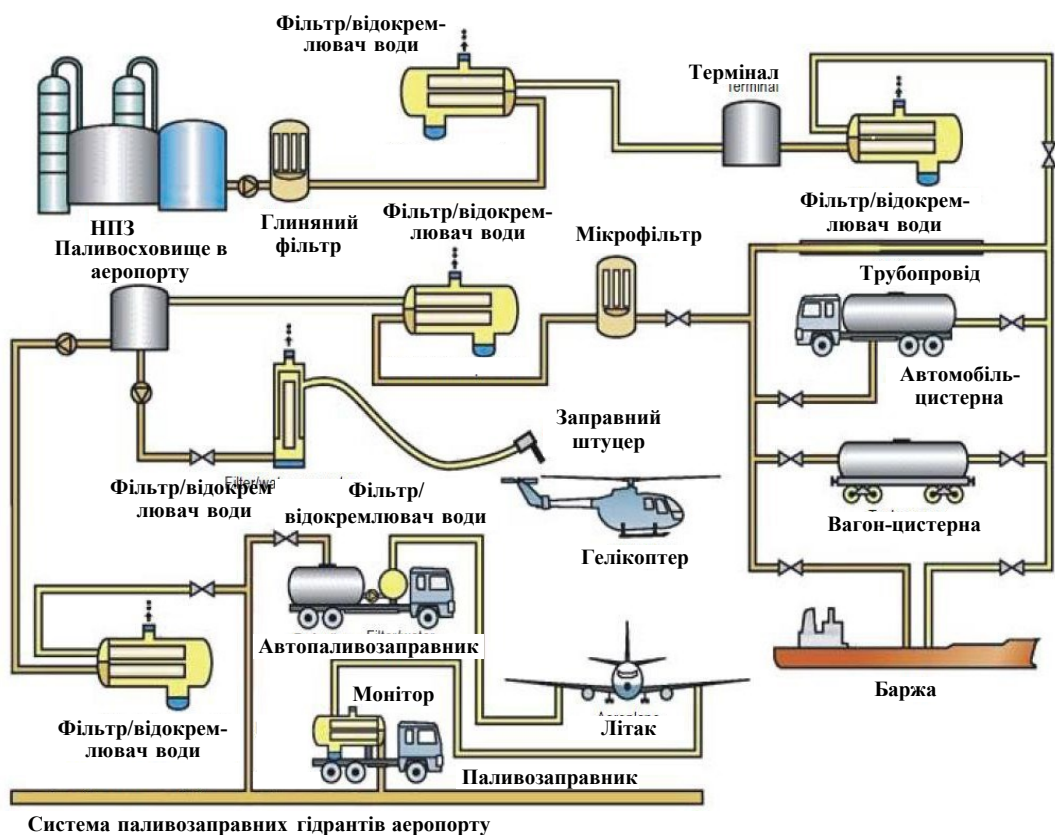


Рис. 2.3. Схема ланцюгу постачання та розподілу авіаційного палива від нафтопереробного заводу до повітряного судна [38].

Основні види забруднення авіапалива – забруднення водою, твердими частинками та мікробіологічним матеріалом. Крім того, забруднювачами можуть бути інші марки палив і хімічні речовини, які можуть бути присутніми в багатопродуктових транспортних системах. Зробити паливо некондиційним може також недостатнє/надлишкове додавання дозволених присадок, використання неправильної присадки або проблеми, пов'язані з випробуванням продуктів, у тому числі невідповідний відбір проб, неправильні процедури випробувань та некаліброване лабораторне обладнання. Такі проблеми можуть виникнути на різних ділянках ланцюга постачання авіапалива.

Для всього ланцюга поставок розроблені та впроваджені ПСП для забезпечення максимально можливих гарантій того, що в аеропортові паливні ємності надходитиме лише кондиційне, чисте та незабруднене паливо. Ці ПСП наводяться у галузевих та фірмових документах, що охоплюють питання виробництва, транспортування, зберігання, перевантаження та випробування авіаційних палив на НПЗ, передаеропортових терміналах та аеропортових складах.

На виконання цих завдань в Україні діють :

- *Інструкція* з забезпечення заправлення повітряних суден паливно-мастильним і матеріалами і технічними рідинами в підприємствах цивільного авіаційного транспорту України (Затверджено Наказом Державіаслужби від 14.06.2006 № 416) [39].

- *Інструкція* з контролю якості пально-мастильних матеріалів та спеціальних рідин у державній авіації України (Затверджено Наказом Міністерства оборони України від 08.12.2016 № 662) [40].

Відповідно до Інструкції з забезпечення заправлення повітряних суден [39], застосування певної марки авіапалива у процесі експлуатації повітряного судна регламентується керівництвами з льотної експлуатації, регламентами технічного обслуговування ПС, бюлетенями промисловості, розпорядженнями Державіаслужби.

До застосування на ПС допускаються авіапалива, які відповідають технічним вимогам ДСТУ (ТУ) і пройшли поопераційну підготовку.

Авіаційні паливно-мастильні матеріали і технічні рідини з моменту надходження на склад паливно-мастильних матеріалів підприємства цивільної авіації і до заправлення ПС підлягають у встановленому порядку контролю якості і спеціальній технологічній підготовці. Без спеціальної технологічної підготовки і без проходження контролю якості відповідно до встановлених правил застосовувати палива, оливи та технічні рідини на повітряних суднах цивільної авіації **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**.

Організація і правила контролю якості авіаційних палив повинні відповідати вимогам ДСТУ 3982-2000 «Авіаційні палива, оливи, мастильні матеріали і технічні рідини. Організація і правила контролю якості. Загальні положення». Вимоги цього стандарту є обов'язковими для підприємств і організацій, що діють на території України.

Авіаційні палива є стабільними продуктами і можуть зберігати свої властивості тривалий час при дотриманні правил приймання, зберігання, перекачування, транспортування, видавання та заправлення. Так, для палив ТС-1 та РТ гарантійні терміни зберігання становлять 5 років. Для інших авіапалив заводами-виготовлювачами встановлюються гарантійні терміни зберігання в залежності від умов зберігання.

Інструкція з забезпечення заправлення повітряних суден містить вимоги до підготовки технічних засобів інфраструктури постачання авіаційних палив. До засобів приймання, зберігання, видавання та заправлення авіаційних паливно-мастильних матеріалів і технічних рідин відносяться:

- зливні естакади і пересувні засоби зливання;
- приймальні та витратні резервуари складів паливно-мастильних матеріалів і централізованих заправних систем, а також дрібна тара (бочки, бідони) для зберігання;
- засоби перекачування (насосні станції, трубопроводи, рукави та заправні пункти);
- рухомі засоби заправлення (паливозаправники, оливозаправники, заправні агрегати) та транспортування (автопаливоцистерни) із установленим на них технологічним устаткуванням;
- засоби очищення – стаціонарні і пересувні (фільтри і фільтри-сепаратори).

Згідно із Інструкцією з контролю якості ПММ [40] у необхідних випадках дозволяється змішувати в будь-яких співвідношеннях у розхідних резервуарах, АПЗ і баках ПС паливо для реактивних двигунів з числа допущених до застосування на авіаційній техніці (РТ, ТС-1, Jet-A1). При цьому суміш палива марок ТС-1, РТ та Jet-A1, а також суміш палива з ПВК-рідинами враховується і застосовується за назвою компонентів, що входять до складу суміші, наприклад, РТ+Джет-А1 (суміш), РТ+0,1% Nycosol 13 тощо. Допускається застосування за прямим призначенням сумішей палив після їх зливу з баків ПС у відстійні резервуари складу ПММ.

У разі застосування на ПС сумішей палив показники якості цих сумішей (в об'єм і повного випробовування) повинні відповідати показникам не нижче “нижньої” і не вище “верхньої” межі відповідних норм для компонентів, які входять до складу сумішей. Під час оформлення паспортів на суміші марка палива вказується за назвою компонентів, що входять до складу суміші, наприклад, РТ+Jet-A1 (суміш), РТ+0,1% Nycosol 13 тощо.

Змішування зарубіжних марок ПММ з аналогічними марками ПММ, які виробляються в Україні на мінеральній основі, допускається як у засобах заправлення, так і безпосередньо в системах та вузлах авіаційної техніки, якщо це не суперечить вимогам експлуатаційної документації.

Змішування зарубіжних марок на синтетичній основі з ПММ (зарубіжними і вітчизняними) на мінеральній основі забороняється.

Введення ПВК-рідини в зарубіжні ПММ для реактивних двигунів і контроль за її утриманням повинні здійснюватися відповідно до стандартів для вітчизняних ПММ.

Під час заправки авіаційної техніки зарубіжними марками ПММ обмеження вводяться згідно з тією вітчизняною маркою ПММ, при застосуванні якої вони більш жорсткі.

ПММ для реактивних двигунів, які мають температуру початку кристалізації мінус 38-40 °С та допуск до застосування, дозволяється застосовувати на вітчизняній авіатехніці без обмежень при температурі навколишнього повітря мінус 20 °С і тривалості польоту не більше 3 годин.

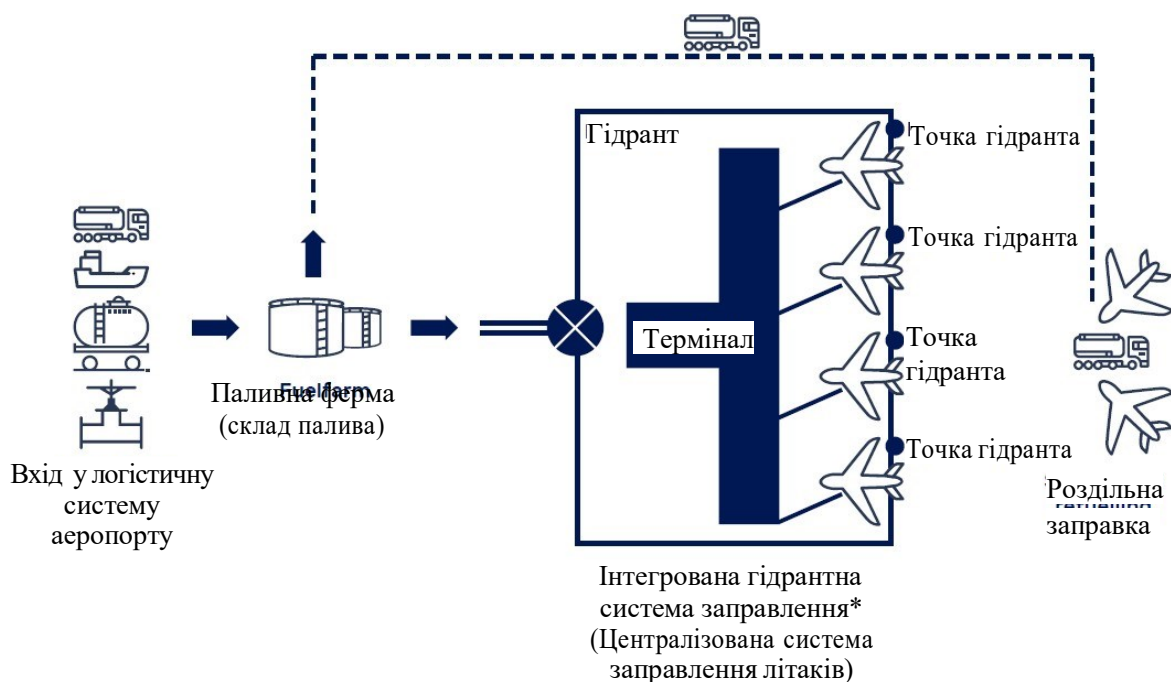
ПММ з температурою початку кристалізації мінус 45-50 °С, які мають допуск до застосування, застосовуються без обмежень.

У разі застосування зарубіжних марок ПММ на авіаційній техніці за правилами техніки безпеки необхідно керуватися діючими стандартами з питань поводження з аналогічними вітчизняними марками ПММ.

Таким чином, зазначені інструкції не обмежують використання авіаційних палив у разі їх відповідності вимогам чинних стандартів та дозволяють змішування палив при виконанні певних умов. Технологічний процес авіапаливозабезпечення авіаційних перевезень і робіт із приймання авіаційного палива, його зберігання, підготовки до видачі та видача в паливо-заправні засоби та заправлення повітряних суден як українських, так і іноземних авіакомпаній авіаційним паливом відбувається на режимній території аеропортів із суворим дотриманням не тільки українських, а й міжнародних вимог та правил.

Технологічний процес надання послуг з авіапаливозабезпечення передбачає зберігання авіаційного палива у резервуарах із подальшим наповненням паливозаправних засобів та заправлення повітряних суден на пероні та місцях стоянки за вимогою. Режим роботи аеропортів України цілодобовий та вимагає постійної наявності наповнених паливозаправних засобів на пероні аеропортів [41].

Типова схема постачання авіапалива в аеропортах зображена на **рис. 2.4**. Загалом можна виділити роздільну заправку із використанням паливозаправників на автомобільному шасі, що завдяки мобільності дозволяють постачати авіаційне паливо із паливного складу аеропорту до будь-якого місця стоянки повітряного судна, та систему централізованого паливозабезпечення, що використовують систему стаціонарних трубопроводів і гідрантів для заправки ПС на визначених місцях.



Примітка: * Інтегрована гідрантна система заправлення (Integrated hydrant system refuelling) відповідає терміну централізована система заправлення літаків, який використовується в Українському законодавстві. Система централізованої заправки літаків (ЦЗЛ) паливом – комплекс споруджень і технологічного устаткування для подачі палива з резервуарів у баки ПС за допомогою стаціонарних насосів по технологічних трубопроводах і через заправні агрегати [39].

Рис. 2.4. Схема авіапаливозабезпечення аеропорту [42].

В Україні авіаційне паливо доставляється на склади ПММ аеропортів переважно залізничним та автомобільним транспортом. Склад паливно-мастильних матеріалів – це комплекс будинків, споруджень, обладнання і устаткування для прийому, зберігання і видачі ПММ на заправку ПС та спецтранспорту. Номенклатура і кількість авіаційних ПММ, що витрачаються, залежать від категорії аеропорту та річного обсягу перевезень (табл. 2.2).

Таблиця 2.2. Орієнтовані дані по місткості складу ПММ залежно від класу аеропорту [43].

Найменування	Клас аеропорту				
	I	II	III	IV	V
Місткість складу ПММ, м ³ , з урахуванням виду доставки	12700–19700	8000–9700	3500–5300	1000–1325	250–550
Середньодобова витрата пального, м ³ /добу	1000–1500	500–300	200–300	50–100	10–30

За функціональним и можливостями виділяють **витратні і перевалочні склади ПММ**. У кожному аеропорті передбачається, як правило, один **витратний склад**, що забезпечує такі основні технологічні операції з авіаційним паливом: прийом ПММ; перекачування пального по внутрішньоскладських і зовнішніх трубопроводах; фільтрацію пального при прийомі до резервуарів; зберігання ПММ; відстоювання авіаційних ПММ у резервуарах і виведення відстою; верхній забір пального з видаткових резервуарів; фільтрацію і водовідділення авіапального перед його подачею до стаціонарних і пересувних засобів заправки; видачу ПММ для заправки літаків (рухомими і стаціонарними засобами) і для інших потреб аеропорту; додавання до пального спеціальних присадок; контроль якості ПММ у процесі прийому, зберігання і видачі; підрахунок кількості прийнятих ПММ, а також таких, що зберігаються та відпускаються; збирання, зберігання і відвантаження відпрацьованих нафтопродуктів; охорону навколишнього середовища.

Перевалочні склади ПММ створюються у місцях перевалки ПММ з одного виду доставки на інший. Наприклад, перевалочні склади ПММ створюються в аеропортах, де відсутні залізничні колії. Корисна місткість перевалочного складу повинна забезпечувати прийом і зберігання запасу пального, що зливають з потягу або танкера.

Резервуари (**рис. 2.5**) – базові елементи інфраструктури для зберігання палива у аеропортах. На території складу ПММ резервуари для нафтопродуктів розміщуються групами, утворюючи резервуарні парки. Резервуарний парк – група (групи) наземних резервуарів, призначених для зберігання нафти і нафтопродуктів і розміщених на території, обмеженою по периметру обвалуванням або огорожувальною стінкою. Резервуарні парки пов'язані комунікаціями і технологічними зливо-наливним и процесами з прийому та відвантаження ПММ (**рис. 2.6**) з основними технологічними зонами складу ПММ. Резервуари обладнуються відповідно до проектів.

Питома вартість резервуару РВС-2000 м³ становить від 63 тис. грн/т [44]. Таким чином, резервуар місткістю 2000 м³ вагою 60 т коштуватиме від 3,78 млн грн.



Рис. 2.5. Резервуари для зберігання реактивного палива Jet A-1 [45].



Рис. 2.6. Системи перекачування авіаційного палива [46].

Сьогодні в аеропортах України, переважно для заправлення повітряного судна , використовують спеціальні машини – **паливозаправники (рис. 2.7)**. Зазвичай цей вид транспорту представляє собою автоцистерну, яка обладнана насосом та спеціальним устаткуванням для видачі та обліку пального. Особливістю паливозаправників є маневреність, автономність та здатність доставляти паливо безпосередньо до місць стоянки літаків, незалежно від їх розташування. Використання такого виду заправки має також і ряд недоліків: утримання паливозаправників потребує постійних місць стоянки для їх зберігання; має місце витрата паливно-мастильних матеріалів для заправлення самих ПЗ; необхідне забезпечення додаткового штату водіїв; тривалий час заправки.



а)



б)

Рис. 2.7. Автопаливозаправники: а) АПЗ-22 [47]; б) STOKOTA [48].

На сьогоднішній час в аеропортах країни для заправлення літаків і досі використовують застарілу техніку: ПЗ-7,5 та ПЗ-22 є достатньо непоганими машинами, але із розвитком авіаційної техніки змінюються і вимоги до її обслуговування. Практично кожен другий агрегат, який залучений у наземне забезпечення польотів (у тому числі за заправку) у вітчизняних аеропортах, не відповідає сучасним стандартам. Вирішенням цієї проблеми може бути придбання іноземних паливозаправників, які більш пристосовані до роботи з сучасними лайнерами [12]. ДП «Антонов» у 2018 р. придбало два нові авіаційні паливозаправники STOKOTA на новому шасі IVECO за ціною 358675 Євро/од.¹, а у 2021 р. – два авіаційні паливозаправники ПЗА-22 за 12196,7 тис. грн/од.².

Із розвитком авіаційної техніки, а також у вирішенні проблем експлуатаційних витрат при заправці ПС, на заміну паливозаправників з'явилися спеціальні системи **централізованого заправлення літаків (ЦЗЛ) (рис. 2.8)**. Система представляє собою комплекс технічних засобів – резервуарів для прийому, зберігання, видачі палива, насосних установок, фільтрів, систем трубопроводів та заправних агрегатів. Основною задачею комплексу є скорочення часу стоянки літаків та забезпечення своєчасного їх прибуття в

¹ <https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2018-09-20-000366-b>

² <https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2021-06-30-004112-c>

аеропорти призначення. Головною перевагою ЦЗЛ є безперервна подача палива у баки повітряного судна, що дозволяє збільшити кількість літаків, які обслуговуються одночасно та суттєво скоротити тривалість їх заправки. Крім того, такий спосіб заправлення ПС виключає потрапляння в паливо забруднень з атмосферного повітря та є максимально безпечним в пожежному плані і зручним в обслуговуванні. Особливо ефективною система ЦЗЛ є при заправці авіаційної техніки, що здійснює перевезення пасажирів та вантажу на далекі відстані, наприклад Boeing-747, Boeing-777, Airbus A380 та інших, баки яких вміщують більше ста тон авіаційного пального. Якщо раніше для заправлення Boeing-777 з урахуванням виконання вимог аеродромного контролю якості палива необхідно було 5-6 годин, то зараз, із впровадженням систем ЦЗЛ – до однієї години.



а)



б)

Рис. 2.8. Заправка літака з системи ЦЗЛ з використанням: а) гідранту на автомобільному шасі; б) гідранту на візку

Джерела: а) <https://bit.ly/3zvAsTZ>, б) <https://westmor-ind.com/aviation/hydrant-carts-and-servicers/>

На легкомоторних літаках з поршневими двигунами як паливо використовують авіаційний бензин, який має підвищене октанове число для збільшення потужності двигуна. Для заправки авіаційними бензинами можуть використовуватися міні-заправні станції (рис. 2.9). Такі станції складаються із заправного модуля, резервуару, паливороздавача, колонки, насосної системи, фільтрів, трубопроводів, контрольно-вимірювальних приладів та автоматики. Для заправки транспортних засобів авіації можуть застосовуватися мобільні заправні комплекси. Наприклад, колонка Gespasa MINI вагою 22 кг має вибухозахищений електричний насос продуктивність 45-50 л/хв і коштує 63 тис. грн [49], а заправний модуль MTM-1000 із резервуаром на 1000 л коштує 90 тис. грн [50].

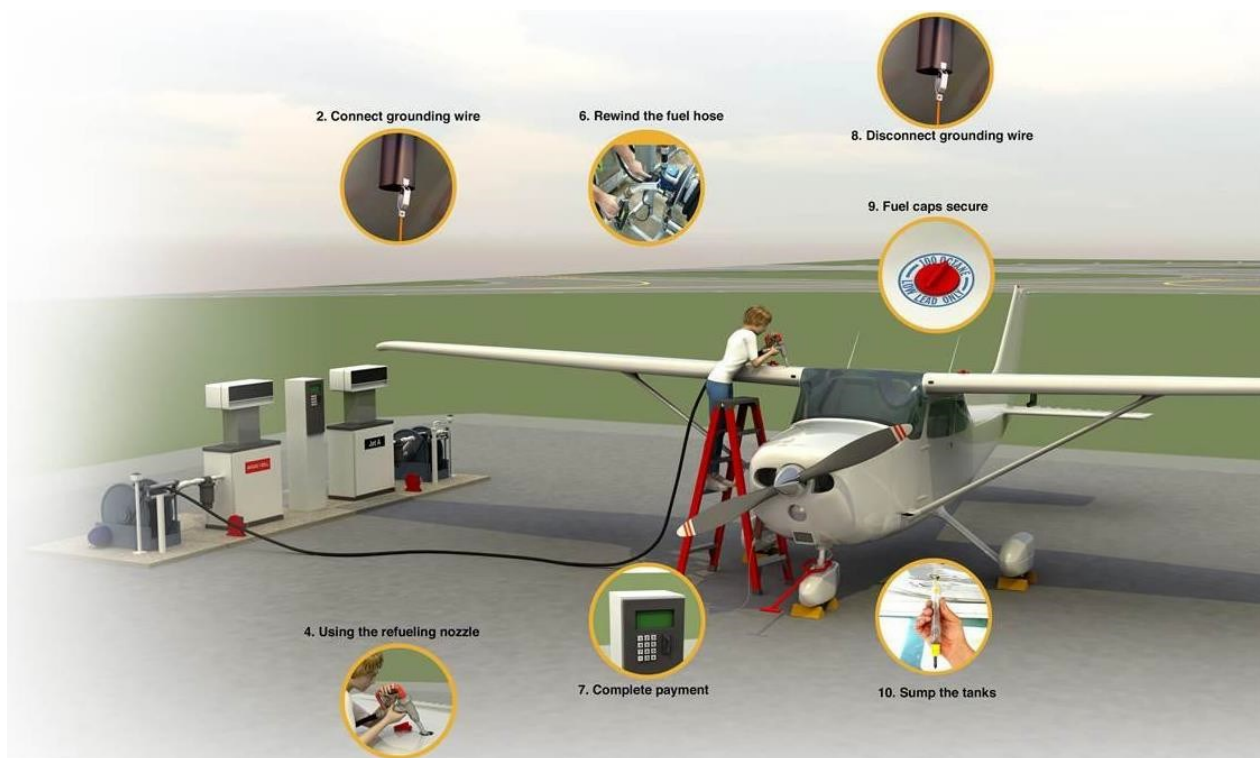


Рис. 2.9. Заправна станція легкомоторних літаків [51].

Не дивлячись на низку переваг систем ЦЗЛ, вони мають і недоліки: впровадження цих систем є процесом доволі вартісним, тому при їх проектуванні необхідно ретельно зважити та обґрунтувати рентабельність комплексу; заправлення за допомогою систем ЦЗЛ вимагає наявності на місці стоянки ПС необхідного обладнання; при використанні систем ЦЗЛ можливе заправлення ПС лише одним видом палива. Цих недоліків як раз позбавлені паливозаправники.

Наявні у вітчизняних авіакомпаній літаки Boeing 737-400 споживають паливо в обсязі 20,9 г/пас.-км, A320 – 19,1 г/пас.-км, Boeing 767-300 – 17,7 г/пас.-км. Враховуючи середню відстань польотів цих літаків у 2020 р. (Додаток 3, Таблиця Д 3.2) та їх пасажиромісткість розрахункові середні обсяги заправки складуть 6,7 т авіапалива для Boeing 737-400, 4,6 т для A320 та 21 т для Boeing 767-300. Для заправки таких обсягів авіапалива можливо використовувати автопаливозаправники, зокрема, і АПЗ-22, що має місткість цистерни 22 тис. л та насос з подачею палива до 1000 л/хв.

Паливозаправний комплекс Міжнародного аеропорту «Бориспіль», який призначений для приймання, зберігання і видачі авіапалива для заправки ПС складається із [52]:

- 1) Базового складу ПММ, що знаходиться за межами аеропорту, площею 11,496 га та загальною ємністю резервуарів 14 тис. м³, з яких 12 тис. м³ призначені для авіапалива.
- 2) Складів центральної заправної станції, площею 6,6 га, що включає резервуари загальною ємністю 7 тис. м³ та систему трубопроводів під перонами терміналів D та F.
- 3) Міжскладського блокувального паливопроводу, що з'єднує склад ПММ та центральну заправну станцію на відстані 6,9 км, із них 3,3 км – поза межами території аеропорту.

Треба зазначити, що в аеропорту «Бориспіль» було проведено комплекс робіт по реконструкції паливо-заправного комплексу. В перспективі планується переоснащення системи ЦЗЛ, що дозволить забезпечити якісне обслуговування повітряних суден, але це потребує значних інвестицій. Відповідно до запропонованого плану, приватна компанія в 2019-2024 роках повинна буде виконати розширення резервуарного парку, закупити диспенсери, впровадити системи автоматизації, побудувати фільтрувальну станцію, забезпечити ремонт/будівництво паливопроводів під перонами аеропорту. Приватний партнер повинен буде забезпечити потужність одночасного зберігання на рівні 14 тис. куб. м палива з максимальною потужністю видачі палива в 1,2 тис. куб. м на годину. Передбачається також, що резервуарний парк буде розширено в 2020-2024 роках майже вдвічі [13]. Запланований обсяг інвестицій складає близько 11,9 млн євро (без ПДВ).

На жаль, більшість аеропортів України на сьогоднішній час не мають можливості впровадити системи ЦЗЛ на своїй території. Причиною цього є необхідність у великих матеріальних внесках в інфраструктуру.

2.3. Постачання палива для водного транспорту

Організація та технічне забезпечення етапів постачання палива на водному транспорті залежить від характеристик необхідного палива, екологічних вимог маршруту, обсягів заправки, цін на паливо, особливостей судна та інших факторів. При цьому найбільш важливим етапом є безпосередньо заправка судна паливом і моторними маслами, що називається бункеруванням і може здійснюватися як з берегових так і плавучих технічних засобів. Це складний технологічний процес, кожна фаза якого потенційно небезпечна, тому що вона пов'язана із переміщенням вибухо- та пожежонебезпечних нафтопродуктів, здійснюється на воді, при різних погодних умовах, часто в обстановці інтенсивного руху судів. Пролив нафтопродуктів за борт під час бункерування загрожує серйозними юридичними та фінансовими наслідками [32].

Паливо для водного транспорту проходить складний шлях від нафтової свердловини до паливного бака, включаючи видобуток сировини, виробництва палива, його транспортування зберігання, бункерування, а в кінці життєвого циклу енергія спожитого палива передається гребному гвинту (рис. 2.10), що приводить в рух судна. При цьому на кожному етапі в атмосферу викидаються забруднюючі речовини.



Рис. 2.10. Життєвий цикл палив для водного транспорту від «свердловини до гвинта» [53].

Суднове малов'язке паливо порівняно з мазутом є більш екологічним паливом. Його обов'язково використовують у зонах контролю викидів ECA (Emission Control Areas), проте за умови виходу у відкритий океан судна переходять на мазут як на більш дешеве паливо. За вимогами Конвенції МАРПОЛ морське судноплавство має в найближчому майбутньому відмовитися від використання важкого мазуту, хоча в цій сфері зміни відбуваються повільно.

Однією з основних проблем забруднення від судноплавства є високий вміст сірки в судновому паливі. Міжнародна морська організація запропонувала суворе регулювання рівнів сірки в паливі шляхом створення спеціальних зон контролю викидів сірки SECA (Sulfur Emission Control Areas), де суднам дозволено використовувати тільки паливо з низьким вмістом сірки (0,1%), а з 2020 р. суднам, які плавають в інших районах, необхідно використовувати паливо з вмістом сірки менше 0,5% (IMO 2020). Якщо паливо з низьким вмістом сірки не використовується, треба встановити системи фільтрації сірчистих сполук у вихлопному газі (скрубери) для видалення викидів SOx. У короткостроковій перспективі здійснюватиметься регулювання викидів парникових газів (CO₂). На сьогодні паливо з низьким вмістом сірки, яке впроваджується в морському секторі, має маркування «VLSFO» (Very-Low Sulphur Fuel Oil) – паливо із дуже низьким вмістом сірки (від 0,1% до 0,5%), і «ULSFO» (Ultra Low Sulfur Fuel Oil) – паливо із наднизьким вмістом сірки (менше 0,1%). Воно відповідає обмеженням зон SECA [54].

Виробники та постачальники VLSFO використовують різноманітні стратегії, щоб залишатися у відповідності з IMO 2020, водночас намагаючись виконати вказівки, наведені в ISO 8217. У глобальному масштабі галузь використовує широкий спектр компонентів сумішей і потоків нафтопереробних заводів для створення сумісних VLSFO. Залежно від складності технології НПЗ або доступу терміналу до потоків сумішей, у складі бункерного палива може переважаати дистилятна основа або залишкова основа [55].

Обробка цього палива на борту судна буде складною для суднооператорів, оскільки вміст енергії, щільність і в'язкість палива можуть сильно відрізнятись в залежності від потоків, вибраних для виробництва палива. На додачу до цих проблем щодо властивостей палива, притаманна стабільність, стабільність під час бункерування, сумісність з іншим і бункерами, характеристики холодної текучості та загальна експлуатаційна ефективність палива можуть бути постійними проблемними питаннями, якими потрібно керувати.

На **рис. 2.11** наведено огляд ланцюгів виробництва мазутів і суднових палив з різним вмістом сірки на нафтопереробних заводах. Різні нафтопереробні заводи можуть мати всі

або лише декілька установок, показаних на рисунку. Історично європейські нафтопереробники зосередилися на виробництві бункерного палива. Виробництво НПЗ було зосереджено на використанні вісбрекерів (крекінг-печей) для виробництва мазуту з меншою в'язкістю. Північно-американські нафтопереробники історично зосереджені на виробництві бензину, що вимагає використання рідинного каталітичного крекінгу і установок коксування. Деякі потоки побічних продуктів з цих технологічних виробництв були використані на ринку бункерування, але вони становили лише невелику частку бункерного палива, що постачається на глобальній основі. Завдяки новим вимогам щодо відповідності низькому вмісту сірки, нафтопереробні заводи, які мають більш високу складність переробки, мають перевагу в тому, що вони можуть легше виробляти потоки сумішей з низьким вмістом сірки, які підходять для водного транспорту.

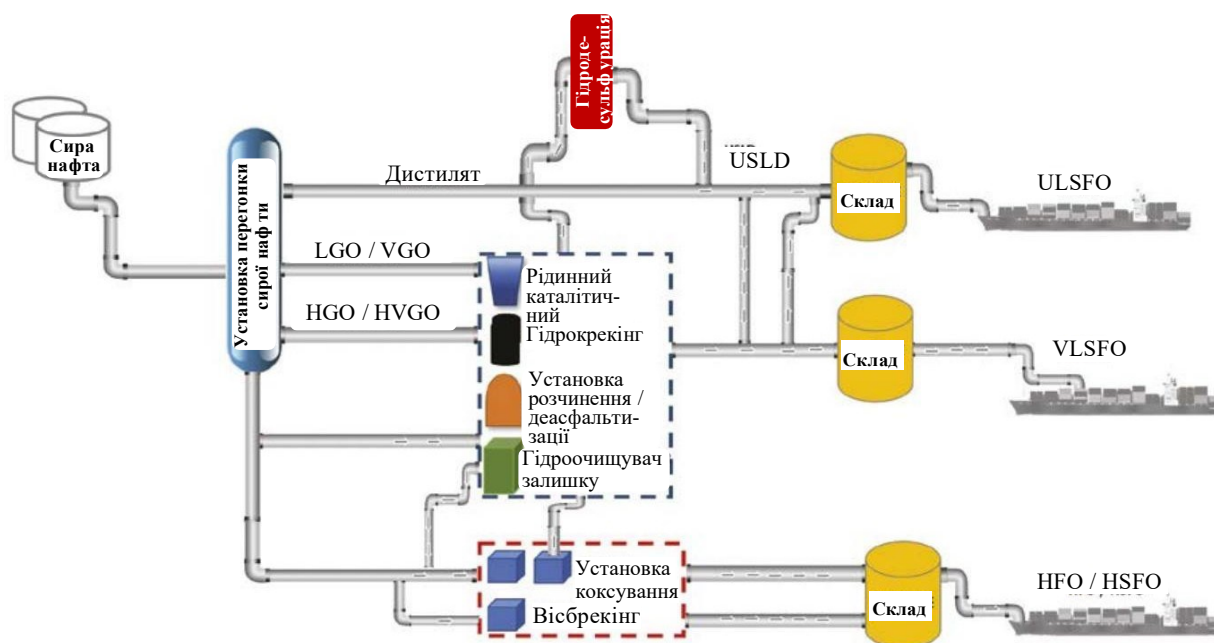


Рис. 2.11. Схеми ланцюгів виробництва НПЗ різних палив для водного транспорту [55].

Позначення: LGO – легкий газойль; VGO – вакуумний газойль; HGO – важкий газойль; HVGO – важкий вакуумний газойль; USLD – дизель з наднизьким вмістом сірки; ULSFO – паливо з наднизьким вмістом сірки; VLSFO – паливо з дуже низьким вмістом сірки; HFO – мазут; HSFO – мазут з високим вмістом сірки.

Для завантаження або розвантаження нафтоналивних суден у портах використовують нафтогавань. Паливозаправочні комплекси для водного транспорту є різновидом нафтобаз. Нафтобазами називають підприємства, що складаються з комплексу споруд і установок, призначених для приймання, зберігання та відпуску нафтопродуктів споживачам. За величиною річного вантажообігу нафтобази поділяються на п'ять класів [69]:

- 1) від 500 і більше тис. т/рік;
- 2) від 100 до 500 тис. т/рік включно;
- 3) від 50 до 100 тис. т/рік включно;

- 4) від 20 до 50 тис. т/рік включно;
- 5) від 20 і менше тис. т/рік.

Територія нафтобази в загальному випадку розділена на зони (виробнича, підсоб на, резервуарний парк) і ділянки. Технічна оснащеність нафтобаз має відповідати таким вимогам:

- а) резервуарний парк повинен забезпечувати прийняття, зберігання і відвантаження заданої кількості і асортименту нафтопродуктів;
- б) технологічні трубопроводи мають дозволяти вести одночасне приймання і відвантаження різних марок нафтопродуктів без змішування і втрати якості;
- в) наливні та зливні пристрої, а також насосне обладнання повинні забезпечувати дотримання нормативів часу щодо зливу і наливу нафтопродуктів.

Інфраструктура нафтобази порту представляє собою комплекс споруд і резервуарів із системою трубопроводів, насосів, запірної апаратури, фільтрів, контрольно-вимірювальних приладів, обладнання протипожежного захисту та інших елементів (рис. 2.12). Слід відзначити, що мазути з огляду на високу в'язкість перекачуються через мазутопроводи, які мають більший діаметр ніж трубопроводи для дистилатних палив, та потребують підігріву для транспортування. Також можуть обладнувати нагрівачами резервуари для зберігання мазутів.



Рис. 2.12. Загальний вигляд складу палива для бункервання [57].

Портові споруди, обладнані морськими або річковими стендерами (механічним и завантажувальними рукавами), дозволяють успішно вирішувати проблеми, пов'язані з перекачуванням рідин, зокрема, палива між причалом та танкерами або річковими баржами (рис. 2.13). Дані пристрої встановлюються в будь-якій фіксованій точці на пірсі, причалі або буї для завантаження та розвантаження морських суден та річкових барж [70]. Багаторядні шарніри забезпечують легкість переміщення рухомих елементів стендера при тривалій експлуатації.



Рис. 2.13. Стендер для наливу та зливу нафти і нафтопродуктів [70].

Транспорт, який постачає паливно-мастильні матеріали на судно, має назву *бункерувальник*, а судно, на яке безпосередньо доставляються запаси, іменуються судном, що бункерується. *Бункерування* може відбуватися різноманітним и способами: біля причалу, на рейді, на ходу або в дрейфі в морі або океані, з плавучої заправної станції [23]:

- з причалу (тобто з берега – з автоцистерни (**рис. 2.14 а**) або від трубопроводу (**рис. 2.14 б**)) або біля причалу (тобто з бункерувальника), при цьому судно, що бункерується в обох випадках має бути пришвартоване до причалу;

- з бункерувальника на судно на рейді (на якорі) – коли судно та бункерувальник стоять на якорі (**рис. 2.14 в**);

- з бункерувальника на судно на ходу або в дрейфі – часто використовується рибальськими судами під час промислу;

- плавуча заправна станція використовується для бункерування маломірного флоту (яхт і теплоходів невеликих розмірів) бензином, дизельним паливом (**рис. 2.15**).

Самохідні бункерувальники, зазвичай, використовують у портах із великим оборотом суден. Завдяки використанню бункерувальників вдається скоротити тривалість стоянки суден на причалі, що збільшує пропускну спроможність портів. Слід відзначити, що для приймання палива з бункерувальної бази судно повинно зайти у порт навіть якщо не передбачені якісь інші операції, але для цього необхідно виконати цілий ряд формальностей, що пов'язано із невиробничими втратами часу та оплатою портових зборів. Тому бункерування частіше виконують з суден-бункерувальників.

Різні типи суден можуть вибрати найбільш прийнятний для себе варіант бункерування. Паливо, що поставляється на судно, має відповідати певним вимогам і бути придатним для використання в двигунах певного типу. Бункерування має здійснюватися лише після того, як будуть перевірені квитанції і відповідальний персонал переконується в тому, що дотримані всі нормативи заявленої в'язкості та щільності, теплоти спалювання, вмісту води, при не дотриманні яких можуть виникнути несправності в обладнанні.

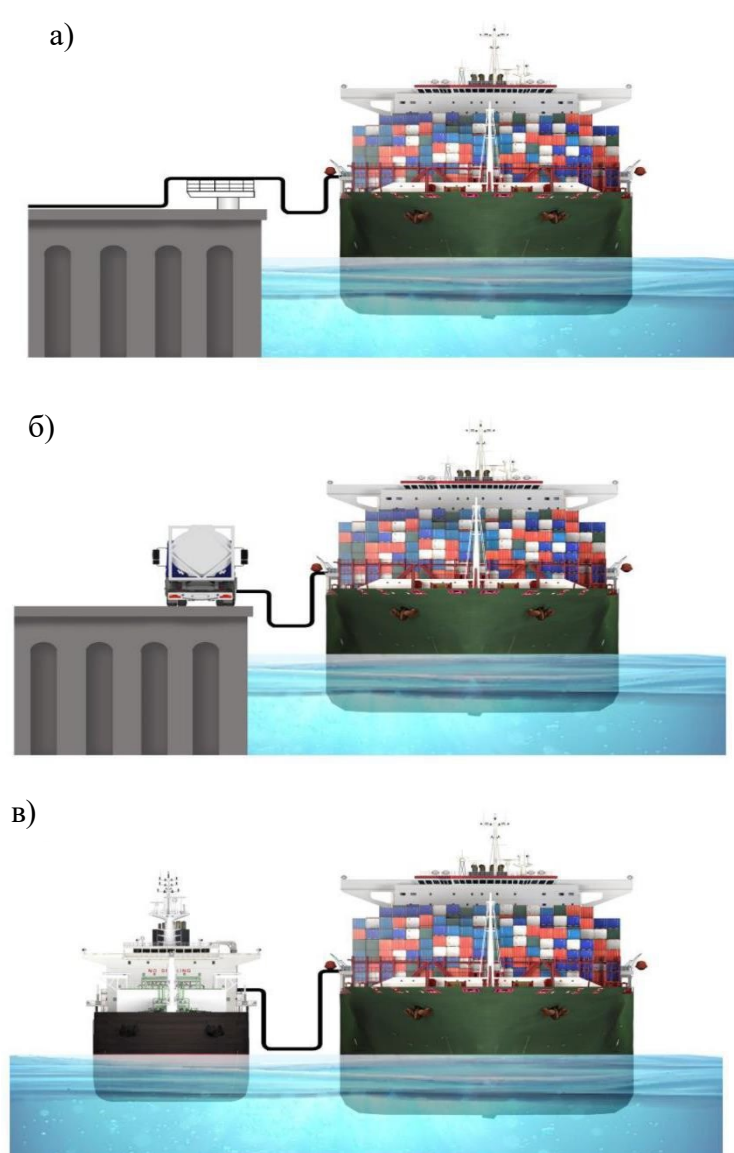


Рис. 2.14. Варіанти бункерування суден паливом [66]: а) з трубопроводу; б) з автопаливозаправника; в) з судна-бункерувальника.



Рис. 2.15. Плавуча заправна станція в Хорватії [67].

Згідно Закону України «Про внутрішній водний транспорт» (№ 1054-IX від 03.12.2020) [104], поповнення судна запасами пального і мастильних матеріалів наливом (бункерування) на внутрішніх водних шляхах здійснюється біля причальних споруд і в операційних акваторіях річкових портів (терміналів), а також у місцях, погоджених з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері внутрішнього водного транспорту. Правила безпеки при бункерування суден рідким паливом встановлено *Наказом* Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду «Про затвердження Правил безпеки для працівників суден портового і службово-допоміжного флоту рибного господарства» (№ 13 від 24.01.2007).

Процедури та вимоги для бункерування паливом суден, що включають заправку із бункерувальників, автоцистерн та берегових трубопроводів, визначаються міжнародним стандартом ISO 13739:2020 Нафтопродукти. Процедури передачі бункерів на судна (Petroleum products – Procedures for the transfer of bunkers to vessels). Він застосовується до перевірок і документації перед постачанням, під час постачання та після постачання.

При бункеруванні необхідно дотримуватися правил запобігання забрудненню з суден [20], що застосовуються до морських суден та суден змішаного плавання відповідно до вимог Міжнародної конвенції МАРПОЛ 73/78/97 і резолюцій ІМО.

Паливна система судна призначена для приймання, зберігання, подання у витратні цистерни, переміщення (перекачування) рідкого палива з одних цистерн в інші, а також для передачі його на інші судна. Обсяги палива для бункерування на наступний рейс визначають як добуток суми ходових та стоянкових витрат палива за круговий рейс на коефіцієнти мертвого $\approx 1,1$ і штормового $\approx 1,15-1,2$ запасів. При цьому враховуються годінні витрати палива головних і допоміжних двигунів, котельної установки під час руху судна та на стоянці. Наприклад, у судах середнього розміру використовують середньооборотні судові двигуни потужністю до 13 МВт із ефективною витратою палива 205-210 г/(кВт·год). Отже, при потужності двигуна 500 кВт питомі витрати палива складуть понад 102,5 кг/год. Морські контейнеровози в залежності від швидкості руху та розміру споживають палива від 50 т/день до понад 350 т/день [56]. На контейнеровозі розміру 2500 TEU [31] розміщені 5 цистерн для мазуту об'ємом 2 тис. м³ (2 для зберігання, 1 для відстоювання, 2 сервісні), 2 цистерни для судового дизельного палива (MDO) / морського газойлю (MGO) загальним об'ємом 1,3 тис. м³ (1 для зберігання та 1 сервісний). Великі судна додатково можуть мати окремі цистерни для мазутів із низьким вмістом сірки. Процес заправки паливом може зайняти близько 9-12 годин для великого судна, зазвичай – 10 годин зі швидкістю 500-700 тонн на годину [71].

Таким чином, обсяг бункерування морських суден паливом можуть обчислюватися тисячам тонн, тоді як річкових суден – десятками і сотнями тонн. При цьому можуть постачатися різні види та марки палива, які ще потрібно змішувати із паливами наявними у цистернах суден. При змішуванні сумісних палив стабільність їх суміші не порушується та не відбувається інтенсивного утворення осадів. Для запобігання наслідків несумісності не слід змішувати на борту судна залишкові палива з високим вмістом асфальтенів з більш легкими парафіновісними сортами, а також один з іншим, якщо вони відносяться до різних бункерів. Перед змішуванням бажано перевірити палива на сумісність [32].

У загальному ланцюгу постачання палив залучено багато учасників, які діють відповідно до своїх функцій (рис. 2.16). НПЗ виробляють широкую номенклатуру палив відповідно до діючих нормативних документів, а постачання палива на ринок здійснюють постачальники. Трейдери можуть закуповувати палива через брокерів у різних постачальників. Старший механік судна подає заявку оператору судна на постачання певних обсягів палива з визначеними показниками якості та відповідності нормативним документам із зазначенням порту заходу та дати. Оператор судна шукає трейдера, який забезпечить бункерування відповідно до заявки за найменшою ціною. У порту бункерування судовий агент організовує взаємодію бункерувальника та судна. Описана схема може бути іншою, і включати додаткових посередників, які, зокрема, можуть кредитувати закупівлю палива.

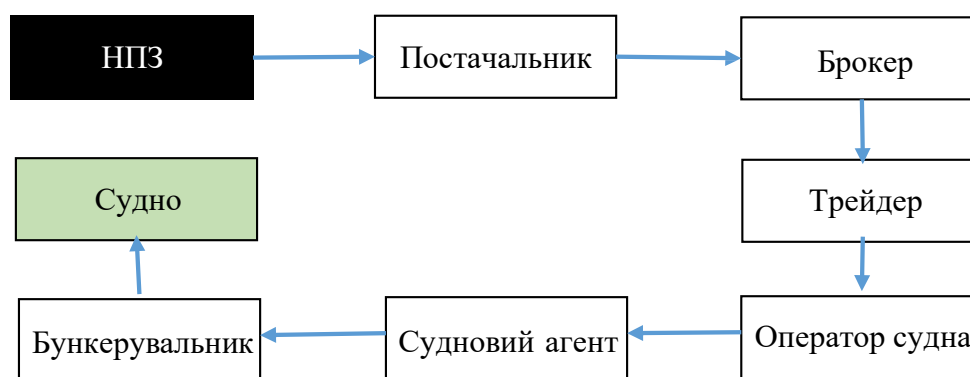


Рис. 2.16. Схема бункерування палив для водного транспорту від НПЗ до двигуна судна.

В залежності від умов бункерування, обсягів і номенклатури палива можуть використовуватися різні судна-бункерувальники, які представляють собою невеликий спеціалізований танкер (рис. 2.17). Судно-бункерувальник має спеціальну систему вантажних насосів для перекачування рідкого палива на судно, що бункерується, а також пристрої для обліку кількості переданого палива. Як правило, ці типи суден мають систему підігріву для важких мазутів.



Рис. 2.17. Бункерування паливом з судна-бункерувальника [58].

Розрізняють наступні типи бункерувальників: танкери-постачальники дедевейтом 5-6 тис. т; рейдові бункерувальники дедевейтом близько 3 тис. т; портові бункерувальники дедевейтом близько 2,0 тис. т та «гирлові» бункерувальники з малою посадкою з дедевейтом 800 т для роботи в гирлових та річкових портах [68].

У зоні постачання палива за межами територіальних вод країни, тобто за 12 - мильною зоною, OPL Odessa, яка забезпечує судна портів Одеса, Південний, Чорноморськ, Миколаїв та інші, останнім часом стали частіше використовувати близькосхідне паливо, і за експертною оцінкою його частка на цьому ринку – 50–60%. Більш-менш постійно тут знаходяться близько 6-7 суден-бункерувальників. Зокрема, у цій зоні працює бункерувальник Malburg, що належить PMG Holding, має дедевейт 5215 тонн і може забезпечити подачу мазуту зі швидкістю до 380 тонн на годину [59].

В акваторії Одеського морського порту, включаючи рейд, виконує бункерування суден по схемі «Борт – Борт» ПрАТ «Синтез Ойл» [64]. У цеху №1 нафтогавані ДП «АМПУ», (рис. 2.18) здійснюється бункерування суден за допомогою стендерів на причалах №№ 1н, 2н, 4н та 5н. Перевантаження та бункерування суден за допомогою гумового шлангу на причалі № 6н. Паливо для бункерування: мазут (MGO.MDO) та дизельне паливо. Плановий вантажообіг бункерування суден з причалів становить 350 тис. т/рік мазуту та 135 тис. т/рік дизельного палива.



Рис. 2.18. Нафтогавань ДП «АМПУ» [64].

На причалах, в акваторіях (включаючи рейди) морських портів Одеського регіону (Одеський, Білгород-Дністровський морські порти, морські порти "Чорноморськ", "Южний"), причалах ТОВ "Чорноморський рибний порт" діяльність щодо бункерування морських суден паливом здійснює ТОВ "Пейд" [65]. Розподіл бункеру по портах протягом кожного року може бути різним, але сумарна використана кількість палива не буде взагалі перевищувати по дизельному паливу 25000 т/рік, мазуту – 25000 т/рік.

У розпорядженні ТОВ "Пейд" є автопаливозаправники, суднобункерувальник, за допомогою яких виконуються такі технологічні процеси:

- заправка судна-бункерувальника паливом біля причалу морського порту (15 тис. т дизпалива, 15 тис. т мазуту) за схемою "автопаливозаправник – судно-бункерувальник";
- бункерування морських суден біля причалів морського порту з автопаливозаправника (10 тис. т дизпалива, 10 тис. т мазуту) за схемою "автопаливозаправник – морське судно";
- бункерування морських суден на акваторії, включаючи рейди, морського порту (15 тис. т дизпалива, 15 тис. т мазуту) за схемою "суднобункерувальник – морське судно".

Бункерування транспортних суден проводиться по технологічних схемах:

- автопаливозаправник (цистерна – насос продуктивністю 15 м³/година) – маслобензостійкий шланг з кінцевим фланцем – судно (приймальний патрубок – паливна магістраль – паливні ємкості);
- автопаливозаправник (цистерна) – маслобензостійкий шланг з кінцевим фланцем – судно (приймальний патрубок – паливна магістраль – паливні ємкості);
- бункерувальник (цистерна – насос) – маслобензостійкий шланг – судно (приймальний патрубок – паливна магістраль – паливні ємкості).

ТОВ «Термінал Дунай» на території ДП «Ренійський морський торговельний порт» реалізує інвестиційний проєкт із створення витратного склад нафтопродуктів в порту Рені для забезпечення бункерувальних операцій із розміром інвестицій 4,5 млн дол. США, з яких освоєно 1,9 млн дол. США. Комплекс з перевантаження і надання послуг з бункерування суден на р. Дунай світлими і темними нафтопродуктами. Потужність 60 тис. т/рік. Можливість одночасного зберігання 2 тис. т [72, 73]. Ділянка перевантаження нафтопродуктів вміщує [74]:

- вантажно-розвантажувальну залізничну естакаду – однобічну на 8 вагонів;
- насосні станції, одна з яких заглиблена, відкрита, друга – у приміщенні з природною вентиляцією;
- резервуарний парк загальною місткістю 2400 м³, який включає один резервуар на 2000 м³ та два по 200 м³;
- систему технологічних трубопроводів та запірної арматури.

Таким чином, питомі інвестиції у склад нафтопродуктів в порту Рені для забезпечення бункерувальних операцій складають 792 дол. США/м³ резервуарного парку або 950 дол. США/т одночасного зберігання.

Вартість бувших у вжитку суден-бункерувальників складають: 445 тис. євро за двокорпусний бункерувальник 1969 р. виготовлення з дедвейтом 4406 т, 575 тис. дол. США – за бункерувальник 1982 р. виготовлення з дедвейтом 2959 тонн, 295 тис. євро – за двокорпусний бункерувальник 1981 р. виготовлення з дедвейтом 1308 тонн, 375 тис. євро – за двокорпусний бункерувальник 1978 р. виготовлення з дедвейтом 1375 тонн [75]. Для порівняння: новий бункерувальник з дедвейтом 1,5 тис. т коштує від 1,9 млн. дол. США.

Висновки

Авіація і водний транспорт – важливі і перспективні сегменти транспортного сектору України, розвиток яких був порушений пандемією COVID-19, а у лютому 2022 р. – **перерваний військовою агресією Росії проти України.**

В Україні в секторі цивільної авіації використовуються палива для реактивних двигунів ТС-1, РТ, Jet A-1 та авіаційні бензини. У 2019 р. внутрішня авіація спожила 34 тис. т палива, міжнародна – 545 тис. т. На водному транспорті використовуються суднове паливо і мазути флотські. У 2019 р. кінцеве споживання нафтопродуктів внутрішнім судноплавством становило 135 тис. т н.е. У 2020 р. через карантинні обмежувальні заходи спостерігався спад перевезень у авіації та водному транспорті, що зменшило споживання палив у цих секторах.

Згідно Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2020 рр., емісія парникових газів на транспорті у 2020 р. становила 31,81 млн т CO₂-екв, що складало близько 10% від загальних обсягів викидів. У порівнянні з 1990 р. викиди на транспорті зменшилися на 71,6%, а до попереднього 2019 р. – на 18,9%. Зниження у 2020 р. можна пояснити пандемією COVID. У 2020 р. найбільший внесок у викиди ПГ транспорту зробив автомобільний транспорт – 73,6%. При цьому емісія від внутрішньої цивільної авіації становила 0,5% загальних викидів ПГ транспорту, а від внутрішнього водного транспорту – 0,25%. Не зважаючи на поточний невеликий внесок авіації і водного транспорту у загальний обсяг емісії парникових газів на транспорті, ці показники можуть вирости на порядок із подальшим динамічним розвитком даних секторів, якщо вже зараз не почати впроваджувати відповідні заходи, один з яких – перехід на *альтернативні низьковуглецеві палива*. Цей напрямок відповідає загальносвітовим і європейським тенденціям розвитку авіації і водного транспорту.

Стосовно заправки повітряних суден, загалом можна виділити роздільну заправку із використанням паливозаправників на автомобільному шасі, що завдяки мобільності дозволяють постачати авіаційне паливо із паливного складу аеропорту до будь-якого місця стоянки повітряного судна, та систему централізованого паливозабезпечення, що використовують систему стаціонарних трубопроводів і гідрантів для заправки ПС на визначених місцях. Система ЦЗЛ вважається більш сучасною і прогресивною. В аеропорту «Бориспіль» було проведено комплекс робіт по реконструкції паливо-заправного комплексу. В перспективі планується переоснащення системи ЦЗЛ, що дозволить забезпечити якісне обслуговування повітряних суден. На жаль, більшість аеропортів України на сьогоднішній час не мають можливості впровадити системи ЦЗЛ, причиною чого є необхідність у великих матеріальних внесках в інфраструктуру.

В портах України наявна інфраструктура для перевалки та зберігання нафтопродуктів, яку можна використовувати й для бункерування суден. В основному ця інфраструктура застаріла, а тому потребує ремонту та модернізації. Наразі при існуючому вантажообігу для нарощування обсягів бункерування палив на водному транспорті, зокрема, морських суден, необхідно врегулювати законодавчі бар'єри, які створили передумови для розвитку тіньового ринку бункерів. З огляду на вимоги МАРПОЛ та тенденції щодо обмеження граничних викидів забруднюючих речовин у атмосферу,

морському транспорту необхідно переходити на палива з **низьким вмістом сірки**, що створює нові можливості для виведення на ринок нових видів суднових палив, зокрема, **біопалив**. При цьому буде виникати необхідність у частковій модернізації паливних складів та інфраструктури бункерування. Таким чином, розвиток ринку бункерування в портах України (а не за межами 12-мильної зони) та переорієнтація на альтернативні палива створить економічні стимули для модернізації інфраструктури постачання палив для водного транспорту, що забезпечить скорочення викидів забруднюючих речовин та парникових газів.

Додаток 1. Статистика річкових та морських суден за типами

Таблиця Д 1.1. Річкові та морські судна за типами, 2015-2017 рр. (на кінець року, од.) [19].

Види суден	Річкові судна			Морські судна		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Усього	1321	1312	1401	2485	2491	3334
з них:						
пасажирські	151	151	166	103	105	131
наливні (танкери)	-	-	-	11	11	27
суховантажні	440	438	455	1118	1123	1280
наливні (несамохідні)	-	-	-	41	40	79
спеціального призначення	245	242	257	588	586	847
технічні	93	92	107	183	182	242
службово-допоміжні	392	389	416	327	327	608
риболовні	-	-	-	114	117	120
з них:	-	-	-	105	111	114
промислові						
промислово-переробні	-	-	-	9	6	6

Примітка: Судна підприємств усіх галузей економіки. Дані про наявність річкового і морського транспорту за 2015 р. – річковий транспорт за даними Державної інспекції України з безпеки на морському та річковому транспорті (Укрморрічінспекція), морський транспорт – Укрморрічінспекції та Державного агентства рибного господарства України (Держрибагентство); за 2016-2017 роки – річковий транспорт за даними Державної служби України з безпеки на транспорті (Укртрансбезпека), морський транспорт – Укртрансбезпеки та Держрибагентства.

Таблиця Д 1.2. Судна, зареєстровані в Державному судновому реєстрі України, 2018-2020 рр. (на кінець року, одиниць).

Види суден	2018 [27]	2019 [26]	2020 [19]
Морські судна	678	694	703
Річкові судна	1222	1284	1313
Судна змішаного району плавання	158	184	240
Прогулянкові судна потужністю двигуна 75 к.с. і більше	8964	9594	10188
Прогулянкові судна з потужністю двигуна до 75 к.с.	> 105,8 тис.	> 109,6 тис.	> 111,8 тис.

Примітка: Дані Державної служби морського та річкового транспорту України і Суднової книги України.

Таблиця Д 1.3. Склад і структура самохідного вантажного флоту у 2020 році [30].

Найменування	Кількість суден	Дедвейт, т	Валова місткість, реєстр./т	Середній вік, роки
<i>Суховантажні судна, у т.ч.:</i>	<i>72</i>	<i>270429</i>	<i>199593</i>	<i>38</i>
Суховантажні (для генеральних вантажів)	36	147525	109367	35
Суховантажні (універсальні)	30	80649	6101	45
Рефрижераторні	2	571	590	41
Контейнеровози	2	7018	4919	22
Ролкери	1	6437	6327	10
Балкери	1	28215	16859	36
<i>Наливні (танкери), у т.ч.:</i>	<i>14</i>	<i>32052</i>	<i>20728</i>	<i>38</i>
Хімовози	2	6122	3879	39
Нафтоналивні	7	20856	13975	37
Наливні	5	5074	2874	39
Всього, вантажні судна	86	302481	220321	38

**Додаток 2. Споживання палива внутрішньою та міжнародною авіацією України у
2007-2019 рр. за типами літака**

Таблиця Д 2.1. Споживання палива внутрішньою авіацією України за типами літака, тонн [9].

Тип літака	2007	2008	2009	2010	2012	2014	2016	2017	2018	2019
A310	10,9	0,0	5,2	5,2	14,2	5,4	5,2	0,0	0,0	
A318	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9	10,5	7,6	10,7	7,1	
A319	323,4	284,7	190,0	175,7	396,8	67,1	17,6	32,3	69,3	40,8
A320	2953,4	5446,4	3495,8	3364,9	3369,3	158,3	125,7	112,0	70,4	5,4
A321	0,0	0,0	0,0	0,0	725,2	89,3	39,3	76,7	150,0	15,1
A332	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
A343	8,2	24,6	0,0	0,0	7,7	6,4	14,5	7,2	12,6	14,5
AT43	0,0	1,4	6,1	5,8	808,2	1,3	0,0	0,0	0,0	
AT45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
AT72	22511,2	10167,6	3392,6	3165,6	10503,1	6591,7	4632,3	5789,7	5666,7	6073,4
B732	393,2	3015,6	0,0	0,0	144,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
B733	3074,6	3325,0	2826,2	2726,2	6713,4	2472,5	2474,9	1215,8	1800,3	50,1
B734	4963,8	6554,1	4899,7	4734,3	5991,9	2448,7	16,8	22,4	189,4	65,6
B735	3956,0	6522,4	8643,3	8348,8	10666,4	3263,4	4734,1	1890,6	469,5	21,1
B737	3,1	2,6	7,1	6,0	0,0	0,0	2,6	8,1	11,4	270,5
B738	2,8	11,2	1142,3	1101,5	1674,3	3783,2	6736,2	9081,0	9852,3	13004,8
B742	524,1	268,3	308,7	251,5	324,8	825,3	145,0	168,8	302,8	54,6
B744	93,6	150,3	29,9	50,1	37,2	82,0	78,4	27,1	30,9	
B752	0,0	0,0	4,7	4,7	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
B762	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
B763	12,7	0,0	17,6	15,1	90,4	0,0	11,6	0,0	34,8	32,0
BA11	18211,7	10400,7	4212,2	3955,7	1329,5	639,2	417,7	287,4	760,0	983,2
BE20	141,1	122,0	127,8	119,9	74,9	38,8	23,6	20,8	24,4	19,7
C130	118,1	139,3	116,2	91,3	65,1	42,1	49,8	28,5	38,9	7,8
C550	65,8	170,0	561,2	537,9	1734,0	1130,8	312,1	210,9	161,8	162,4
CRJ1	0,0	0,0	11,0	11,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
CRJ2	0,0	290,1	656,4	619,2	693,8	270,2	18,1	6,2	11,2	6,1
CRJ9	0,0	0,0	3,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
D228	758,9	250,0	146,7	138,9	30,8	5,5	4,5	6,8	6,1	0,4
D328	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DC87	52,3	195,0	98,5	90,3	73,2	11,1	0,0	0,0	0,0	
DC94	25149,9	22924,0	1615,2	1545,6	106,4	0,0	0,0	0,0	0,0	
DH8D	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,7	2,1	6,4	1,9	2,1
E120	5,3	0,0	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
E145	1435,7	7203,4	15504,6	14875,9	7640,7	4187,7	3199,8	5496,5	6018,1	4977,5
E170	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,7	0,0	2,1	0,0	
E190	0,0	0,0	637,9	614,5	1233,9	586,0	3005,8	4431,0	5660,7	7268,5
F100	158,2	233,2	1415,5	1329,2	3396,6	235,8	137,5	221,8	196,6	20,8
F28	234,4	222,2	209,6	193,6	276,8	154,8	186,2	257,6	261,5	149,5
F2TH	1231,7	1732,8	2006,5	1890,6	2297,8	1083,4	398,5	452,9	359,2	671,7
F50	0,0	0,0	0,0	0,0	224,4	0,0	0,0	0,0	0,0	
MD82	537,5	730,4	1083,4	1035,1	329,3	1,0	0,0	0,0	26,5	50,9
MD83	180,1	148,8	689,8	654,1	329,3	87,1	179,6	151,5	82,2	23,6
PAY3	8,3	7,3	26,4	23,5	85,7	81,7	31,4	15,4	34,2	13,0
RJ85	0,0	0,0	0,0	0,0	172,2	39,9	0,0	0,0	0,0	
SB20	0,0	2,1	2,7	2,7	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
SF34	51,0	2151,1	2222,4	2148,7	700,0	674,7	40,1	54,7	49,2	28,0
SW4	1,2	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
T134	1033,0	412,9	204,6	188,6	246,6	3,7	2,8	3,7	0,0	
T154	147,1	10,7	7,5	12,1	7,5	6,0	0,0	0,0	0,0	
STAR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	
ВСЬОГО:	88352	83123	56530	54038	62558	29089	27051	30097	32364	34033

Таблиця Д 2.2. Споживання палива міжнародною авіацією України за типами літака, **тонн** [9].

Тип літака	2007	2008	2009	2010	2011	2014	2016	2017	2018	2019
A306	70,8	0,0	17,0	156,2	1049,6	125,1	71,7	137,6	249,7	107,2
A310	926,2	1015,8	49,9	347,4	1011,8	344,1	1471,1	975,5	459,7	631,9
A318	2319,0	1536,3	381,5	1410,3	88,7	377,6	296,8	285,4	356,6	211,0
A319	10478,4	9384,9	3230,3	13071,7	12357,5	16641,8	8992,4	10509,6	9324,3	9871,1
A320	14366,8	25159,0	9636,0	40760,3	52315,6	44137,2	35210,3	41751,7	66850,6	78128,9
A321	2710,0	5946,9	1338,0	7774,1	23680,5	16746,2	16567,0	38211,8	37497,5	37730,0
A332	0,0	117,0	5,2	38,4	108,7	4596,0	2806,2	6450,1	5077,9	4954,2
A333	0,0	0,0	1,4	11,0	0,0	32,0	2381,4	4226,9	5616,2	5850,2
A343	81,5	467,9	18,5	177,0	120,7	1651,2	295,1	411,3	499,9	357,0
A345	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	4058,1	19,4	0,0	0,0	
A346	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	105,1	
AT43	54,3	1233,6	831,9	1296,2	1689,4	17,2	6,2	6,4	2,7	11,2
AT45	1,3	1,3	2,2	5,4	301,4	0,8	0,0	0,0	0,0	
AT72	8569,9	5214,5	851,1	3407,4	3015,6	1320,3	994,9	1241,9	1231,7	3225,6
B190	0,6	2,9	0,0	0,0	5,7	2,9	0,0	0,0	0,0	
B462	18,1	101,3	80,5	374,6	898,1	108,7	6,6	48,7	21,0	
B712	7,3	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B721	51,2	11,6	4,4	23,0	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0	
B722	53,4	25,4	4,0	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
B732	1879,1	916,8	2,6	10,6	16,0	6907,8	0,0	0,0	0,0	
B733	26727,4	30041,1	4683,9	20701,1	25530,5	14888,8	16519,1	14413,4	12763,3	5544,9
B734	51788,3	60057,0	7745,5	37449,2	38604,1	6013,6	4509,5	5411,0	12455,4	5615,4
B735	29355,1	37114,1	8979,4	42191,3	48121,9	24765,3	19346,1	13846,3	8795,9	7086,9
B736	915,2	939,9	266,4	1206,6	1549,6	0,0	0,0	0,0	0,0	
B737	1645,8	1868,3	619,8	2622,5	3285,1	0,0	838,8	1212,3	5671,1	15039,6
B738	7694,7	10231,5	5752,1	25413,6	29661,8	78823,0	114768,8	147717,9	172323,7	207682,1
B742	8164,7	8773,8	394,0	6861,4	4925,8	1842,6	1168,7	854,3	1026,0	1956,3
B743	396,7	14,9	9,4	198,7	30,0	73,6	0,0	0,0	0,0	
B744	5170,8	4365,0	237,6	3908,3	3634,8	2111,5	3484,3	5048,1	4983,5	4769,8
B747	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	346,8	
B752	2562,7	3286,1	468,8	2815,2	3099,1	6672,6	1909,7	527,3	493,0	459,4
B753	125,6	139,6	28,6	200,1	111,1	170,3	303,5	364,3	48,7	48,7
B762	202,0	407,9	9,0	71,9	230,0	26,1	0,0	0,0	0,0	
B763	46150,9	50632,7	5463,2	39786,3	50123,7	17556,1	34477,2	39439,7	47890,2	52066,9
B772	0,0	190,3	5,2	66,6	81,0	19,7	145,0	128,2	32969,3	46783,1
B773	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	207,1	141,0
B77W	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	0,0	65,2	0,0	
BA11	3329,8	1579,6	141,4	567,2	380,2	256,3	226,7	205,3	893,9	567,1
BE20	93,6	91,7	108,5	77,5	82,5	26,0	39,5	45,1	16,8	13,6
C130	6691,0	6485,1	1122,1	5700,7	5441,2	1378,5	772,1	837,8	959,4	500,1
C550	747,3	934,8	1153,2	1167,0	1567,0	1104,8	452,8	404,8	390,7	305,0
CRJ1	393,7	345,6	56,2	140,5	119,1	79,6	68,9	86,6	43,2	
CRJ2	3887,6	3248,4	1299,8	2744,5	2516,8	1317,7	604,1	585,6	532,0	399,3

Тип літака	2007	2008	2009	2010	2011	2014	2016	2017	2018	2019
CRJ9	1917,0	3185,8	1346,3	3928,3	2278,8	1848,3	2084,9	2821,7	3709,6	1888,3
D228	75,8	18,2	103,6	99,4	52,6	6,2	4,2	2,1	2,7	0,8
D328	11,0	8,1	4,7	10,0	7,0	0,0	2,2	5,9	0,0	
DC85	0,0	0,0	3,5	22,6	76,3	0,0	0,0	0,0	0,0	
DC87	575,0	503,1	44,3	334,8	236,7	50,6	11,0	0,0	0,0	
DC94	16068,3	8413,9	837,5	5088,8	316,9	28,0	29,4	12,1	0,0	
DH8A	0,0	7,4	4,2	11,2	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DH8C	0,0	2,0	0,6	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DH8D	650,3	581,5	211,9	871,7	3173,6	2508,9	2151,1	3745,4	4191,3	4501,4
DHC8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	
E120	57,7	31,9	40,5	190,2	232,6	450,2	0,0	0,0	0,0	
E145	3717,8	6435,1	6905,7	14517,9	13791,4	5773,5	4884,5	4228,4	4537,0	4417,0
E170	1041,1	1157,0	504,7	1635,5	1943,6	2575,6	3182,0	3952,4	1469,5	1281,1
E175	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2539,5	2810,0
E190	14,9	461,4	1733,5	5944,6	5345,8	15844,9	16846,4	19648,9	20687,3	25163,0
F100	5231,9	6431,2	2696,5	10789,1	13603,7	8133,5	4971,1	2698,0	1717,2	924,4
F27	0,0	0,0	10,3	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
F28	570,8	500,0	137,1	475,3	663,6	504,1	409,4	572,2	913,3	708,9
F2TH	6356,1	6245,1	3714,0	5734,2	6358,2	4275,4	3220,8	3210,1	3080,7	3066,9
F50	824,8	570,2	3,6	9,4	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
JS31	0,6	0,0	1,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
MD11	0,0	0,0	1,7	19,6	0,0	21,8	0,0	0,0	0,0	
MD82	10434,0	12217,4	1411,5	7395,3	5319,0	158,0	25,7	63,6	3816,2	5308,1
MD83	3541,5	2840,7	187,2	1041,5	2307,8	3050,4	5558,0	11823,7	9980,6	4781,8
PAY3	62,0	49,8	109,4	50,9	51,2	62,4	23,5	20,2	67,3	
RJ85	127,9	24,2	12,7	50,0	1834,1	998,7	1040,4	632,4	0,0	58,5
SB20	604,0	1489,4	395,6	917,8	596,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
SF34	289,5	392,2	237,9	347,8	249,3	319,9	297,7	295,6	279,6	284,0
STAR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	1,2
SH36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
SW4	27,2	19,5	21,9	21,5	17,6	0,0	1,6	0,7	3,0	3,5
TBM8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,5
T134	11275,2	2709,5	44,6	228,8	330,9	27,1	0,0	0,0	0,0	
T154	15991,2	15007,4	202,3	1718,4	1679,5	32,7	0,0	0,0	0,0	
ВСЬОГО:	317096	341187	75927	324262	376287	300882	313498	389184	487113	545257

Додаток 3. Статистика польотів внутрішньої і міжнародної авіації України у 2020 р.

Таблиця Д 3.1. Статистика польотів внутрішньої авіації України у 2020 р. [8].

Літак IcaoId (Типова модель)	Кількість польотів	Витрачене паливо, кг	Відстань, км
ATR72	54	43421	10073
B737-100	13	15508	3053
B737-400	1958	5571862	997011
B747-100-300	11	74558	3398
B767-300	2	11596	1092
BAC111	140	289130	65905
Beech	74	19247	25874
Beech*0,5	2	400	1024
Cassna	892	681301	420177
CRJ145	7	8671	4152
DHC8	3689	6518863	1751094
F100	3999	5666317	1861406
F28	79	161134	37266
A320	96	260957	42526
ВСЬОГО:		19322965	

Таблиця Д 3.2. Статистика польотів міжнародної авіації України у 2020 р. [8].

Літак IcaoId (Типова модель)	Кількість польотів	Витрачене паливо, кг	Відстань, км
A320	453	2329253	525830
A340	19	289382	32286
ATR72	27	189395	47522
B737-100	450	1411274	300259
B737-400	14804	99383975	28306086
B747-100-300	65	3091008	232355
B747-400	175	4993643	397753
B747-400*1.5	6	555652	31281
B757	295	2958410	539165
B767-300	1068	23429684	3771618
B777	75	1102966	102299
BAC111	91	401472	140787
BAe146	15	78354	20979
Beech	78	53158	81532
Beech*0,5	35	10713	26209
Cassna	1978	4357179	2907074
CRJ145	213	616306	317427
DHC8	1250	6076432	2056303
F100	4438	14626642	5908283
F28	132	848785	330650
MD81	55	527643	127963
A310	96	765249	112537
A320	7158	43253048	11580852
A330	491	6710608	859138
ВСЬОГО:		218060231	

Перелік використаних джерел

1. Статистичний щорічник України за 2020 рік. Державна служба статистики України, Київ – 2021, 454 с.
http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/11/Yearbook_2020.pdf
2. Підсумки діяльності авіаційної галузі України за 2021 рік. Державна авіаційна служба України. <https://avia.gov.ua/pro-nas/statistika/periodychna-informatsiya/>
3. О.О. Вовк, А.В. Яковлєва, Т.Л. Овчаренко. СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ ПАЛИВАМИ ДЛЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН // Наукоємні технології, 2013. № 3 (19), с. 258-262.
<https://jrnل.nau.edu.ua/index.php/SBT/article/view/5543/6264>
4. Микола Сичов. Стаття в інтернет-виданні НафтоРинок, 2019 р.
<http://www.nefterynok.info/stati/poleteli-poehali>
5. ТЕХНІЧНИЙ РЕГЛАМЕНТ щодо вимог до авіаційного бензину та палив для реактивних двигунів. Затверджено постановою КМУ від 26 травня 2021 р. № 523.
Постанова набирає чинності через рік після припинення або скасування воєнного стану в Україні. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/523-2021-%D0%BF#Text>
6. ТЕХНІЧНИЙ РЕГЛАМЕНТ щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, судових та котельних палив. Затверджено постановою КМУ від 1 серпня 2013 р. № 927 (із змінами). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/927-2013-%D0%BF#Text>
7. ДСТУ 4058-2001 «Паливо нафтове. Мазут. Технічні умови»
https://dnaop.com/html/61436/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4058-2001
8. UKRAINE'S GREENHOUSE GAS INVENTORY 1990-2020. Kyiv, 2022.
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ukr-2022-nir-13may22.zip>
9. UKRAINE'S GREENHOUSE GAS INVENTORY 1990-2019. Kyiv, 2021.
<https://unfccc.int/documents/273676>
10. Радченко О.А, Войченко Т.О. ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ НА ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ ЕКОЛОГІЧНОГО АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПАЛИВА // Економіка та управління підприємствами, випуск № 5(79), 2020, с. 82-89.
http://www.psae-jrnл.nau.in.ua/journal/5_79_2020_ukr/14.pdf
11. В'ячеслав ВОРОНКОВ. Куди зникли флотські мазути? Інтернет-видання «Голос України», 5 листопада 2020 р. <http://www.golos.com.ua/article/337918>
12. Н.І. Нальотова АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ЗАПРАВЛЕННЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН В АЕРОПОРТАХ УКРАЇНИ. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференція Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи, 2018.
<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2018/paper/viewFile/5717/4868>
13. Нальотова Н.І., Панченко В.І. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСУ ЗАПРАВЛЕННЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН В АЕРОПОРТАХ УКРАЇНИ. Матеріали конференції Наукове забезпечення технологічного прогресу ХХІ сторіччя, том 2, 2020, с. 83-84. <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/mcnd/issue/view/01.05.2020/287>
14. ЗЕЛЕНА КНИГА «ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВНУТРІШНІМИ ВОДНИМИ ШЛЯХАМИ». ОФІС ЕФЕКТИВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ, 2017.
<https://eu4business.org.ua/uploads/20/09/01/238325b37f7180e985a6ae8431ca5074.pdf>

15. Розвиток річкового транспорту у контексті реалізації євроінтеграційних планів України. Аналітична записка, 2015. <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/rozvitok-richkovogo-transportu-u-konteksti-realizacii-evrointegraciynikh>
16. Інформація про водний транспорт України. Вебсайт Міністерства інфраструктури України. <https://mtu.gov.ua/content/informaciya-pro-vodniy-transport-ukraini.html>
17. Проект Стратегії розвитку внутрішнього водного транспорту України на період до 2031 року (2021). <https://mtu.gov.ua/news/33077.html>
18. Тимченко Н.М. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ ТА СВІТУ // Економіка та управління підприємствами, випуск 64, 2021. <https://doi.org/10.32843/bses.64-12>
19. Транспорт України 2020. Статистичний збірник. Державна служба статистики України, Київ – 2021, 115 с.
http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/10/zb_Transpot.pdf
20. Правила запобігання забрудненню з суден. Регістр судноплавства України, Київ 2020.
<http://shipregister.ua/books/Marpol.pdf>
21. АНАЛІЗ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ УКРАЇНИ. Висоцька М.П. // Стратегія розвитку України, № 1, 2019, с. 94-98.
<https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/SR/article/view/14182>
22. Паливно-енергетичні ресурси України. Статистичний збірник. Державна служба статистики України, 2021.
http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/12/Zb_per.pdf
23. О.В. Щербина, О.Л. Дрожжін, І. І. Тихоніна. МЕТОДИКА ОБҐРУНТУВАННЯ ПОРТУ БУНКЕРУВАННЯ СУДЕН В РЕЙСІ // Наукоємні технології № 3(43), 2019
<https://doi.org/10.18372/2310-5461.43.13989>
24. Перелік національних стандартів, добровільне застосування яких може сприйматися як доказ відповідності палив вимогам Технічного регламенту щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, суднових та котельних палив (наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 01.10.2014 № 1179, із змінами).
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1179731-14#Text>
25. Зразок паспорту якості палива для реактивних двигунів марки РТ, виробленого ПАТ «Укртатнафта» 06.01.2018, згідно ГСТУ 320.00149943.007-97.
https://uicgroup.com/wp-content/uploads/Zrazok-pasportu-yakost_-RT.pdf
26. Транспорт України 2019. Статистичний збірник. Державна служба статистики України. Київ – 2020, 114 с.
http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/10/zb_trans_19.pdf
27. Транспорт і зв'язок України 2018. Статистичний збірник. Державна служба статистики України. Київ – 2019, 153 с.
http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/08/zb_tr2018pdf.pdf
28. Водний транспорт. Веб-сайт UkraineInvest.
<https://ukraineinvest.gov.ua/uk/industries/infrastructure/maritime/>
29. Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік. ДАСУ, Київ – 2021. <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit2020/davias-zvit-2020.pdf>
30. Сергій Лисенко. За роки незалежності український флот скоротився у 16 разів. Стаття в Інтернет-виданні GMK Center, 31.01.2022.

<https://gmkn.center.ua/opinion/za-roki-nezalezhnosti-ukrainskij-flot-skorotivsysya-u-16-raziv/>

31. MARINE FUEL OIL ADVISORY. AUGUST 2021

<https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/advisories-and-debriefs/marine-fuel-oil-advisory-21141.pdf>

32. Шишкин В.А. Техническая эксплуатация флота и судов. Бункеровка судов: учебное пособие. – СПб.: СПГУВК, 2008. – 162 с.

33. ISO 8217 2017 FUEL STANDARD FOR MARINE DISTILLATE FUELS. https://dan-bunkering.com/Admin/Public/DWSDownload.aspx?File=%2FFiles%2FFiler%2FDB%2FPdf%2FISO_8217_2017.pdf

34. ДСТУ 4345 Палива рідкі. Номенклатура показників якості.

35. S.P. Srivastava, Jeno Hancsok. Fuels and fuel-additives / John Wiley & Sons, Inc. - 2014. - 376 p. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118796214>

36. U.S. Energy Information Administration. The Effects of Changes to Marine Fuel Sulfur Limits in 2020 on Energy Markets <https://www.eia.gov/outlooks/studies/imo/pdf/IMO.pdf>

37. Покращення екологічних характеристик та економічних показників суднових дизелів шляхом хімічної обробки палива, 2018. <https://events.pstu.edu/konkurs-energy/wp-content/uploads/sites/2/2018/03/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf>

38. Doc 9977, Manual on Civil Aviation Jet Fuel Supply. ICAO, 2012.

Доступ до офіційного документу є платним: <https://store.icao.int/en/manual-on-civil-aviation-jet-fuel-supply-doc-9977>

39. Інструкція з забезпечення заправлення повітряних суден паливно-мастильним і матеріалами і технічними рідинами в підприємствах цивільного авіаційного транспорту України. Наказ Державіаслужби № 416 від 14.06.2006.

<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0416629-06#top>

40. Наказ Міністерства оборони України № 662 від 8.12.2016. Інструкція з контролю якості пально-мастильних матеріалів та спеціальних рідин у державній авіації України.

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0060-17#top>

41. Павелко В.Ю. ПРОБЛЕМИ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ АВІАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АЕРОПОРТІВ УКРАЇНИ: АВІАПАЛИВОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ // ПРИЧОРНОМОРСЬКІ ЕКОНОМІЧНІ СТУДІЇ, Випуск 34, 2018, с. 74-77.

http://bses.in.ua/journals/2018/34_2018/16.pdf

42. Canada's Biojet Supply Chain Initiative (CBSCI) Operations Report 2019 CBSCI.CA Demonstrating the supply of biojet fuel using existing airport fuel infrastructure

<https://cbsci.ca/wp-content/uploads/CBSCI-Operations-Report-Jan2019.pdf>

43. Загальні відомості про комплекси зберігання. Лекція з дисципліни «Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів». Харківський національний університет внутрішніх справ. – Харків, 2021. – 16 с.

44. Інтернет-ресурс <https://rezervuary.com/pl1585419335-izgotovlenie-montazh-rezervuara.html>

45. Інтернет-ресурс <http://platecon.com/projects/airport-jet-fuel-tanks/>

46. Інтернет-ресурс <https://www.airport-suppliers.com/supplier/air-fuel-systems/>

47. Інтернет-ресурс <https://azovmash.com/ua/catalog/277>

48. Інтернет-ресурс <https://www.stokota.com/product/aircraft-refueller/aircraft-refuellers/aircraft-refueller-semi-trailers/>
49. Інтернет-ресурс <https://vlasnaazs.ua/ua/p99-mobilnyi-zapravochnyi-kompleks-dlia-raboty-s-benzinom-gespasa-mini-220v-45-50-l-min/>
50. Інтернет-ресурс <https://vlasnaazs.ua/ua/p232-mobilnyi-toplivorazdatochnyi-modul-mtm-1000/>
51. Інтернет-ресурс <https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2019/august/flight-training-magazine/technique-diy-fueling3>
52. Інтернет-ресурс <https://www.me.gov.ua/Files/GetFile?lang=en-GB&fileId=764f8f59-cd3c-45ab-a61a-561f590e4d8f>
53. Інтернет-ресурс <https://safety4sea.com/study-examines-methanols-uptake-and-application-as-a-marine-fuel/>
54. Яглицький Ю.К. Комплексне дослідження сучасних тенденцій «зеленого» судноплавства. Розвиток транспорту № 1(12), 2022. – 105-117 с.
<https://doi.org/10.33082/td.2022.1-12.09>
55. Deep dive. A new technical paper from Innospec offers a close analysis of the operational impacts of blending distillate streams into very low sulphur fuel oils - Bunkerspot, 2020, Volume 17, Number 5, pp. 38-40. https://innospec.com/wp-content/uploads/2020/12/Deep_Dive.pdf
56. Інтернет-ресурс <https://transportgeography.org/contents/chapter4/transportation-and-energy/fuel-consumption-containerships/>
57. Інтернет-ресурс <https://www.offshore-energy.biz/new-eco-efficient-bunker-terminal-launched-at-port-of-duqm/>
58. Інтернет-ресурс <https://splash247.com/weekly-bunker-price-differential-report-launches/>
59. Ринок бункеровки, якого немає. Стаття на веб-сайті Port Clearance, 01.09.2020.
<https://portclearance.com.ua/blog/rynok-bunkerovki-kotorogo-net>
60. Інтернет-ресурс <https://www.atag.org/facts-figures.html>
61. S.S. Doliente, A. Narayan, J.F.D Tapia et al. Bio-aviation Fuel: A Comprehensive Review and Analysis of the Supply Chain Components // Front. Energy Res., 10 July 2020.
<https://doi.org/10.3389/fenrg.2020.00110>
62. IATA 2015 Report on Alternative Fuels.
<https://www.iata.org/contentassets/462587e388e749eeb040df4dfdf02cb1/2015-report-alternative-fuels.pdf>
63. Our Commitment to Fly Net Zero by 2050. IATA, 2021.
<https://www.iata.org/en/programs/environment/flynetzero/>
64. Звіт з оцінки впливу на довкілля продовження планованої діяльності Приватного акціонерного товариства з іноземними інвестиціями «Синтез ойл»
https://omr.gov.ua/images/File/DODATKI_2019/Ekologiy/zvit-sintez-pdf.pdf
65. Звіт з оцінки впливу на довкілля продовження планованої діяльності ТОВ "Пейд" щодо бункерування суден паливом на причалах, акваторіях, включаючи рейди, морських портів Одеського регіону <https://bilgorod-d.gov.ua/files?id=26754&name=1536049028593.pdf>
66. Lee, Y.-G.; Kim, J.-K.; Lee, C.-H. Analytic Hierarchy Process Analysis for Industrial Application of LNG Bunkering: A Comparison of Japan and South Korea. Energies 2021, 14, 2965. <https://doi.org/10.3390/en14102965>
67. Інтернет-ресурс <http://www.bfsa.eu/en/refuelling-solutions/floating-filling-station/>

68. Г.В. Егоров, Н.В. Автутов, Д.В. Черников «Линейка» служебно-вспомогательных и технических судов нового поколения. / Вісник Одеського національного морського університету № 1 (50), 2017. – 16-54 с.
69. Зберігання та дистрибуція нафти, нафтопродуктів і газу: Навчальний посібник / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаев; НТУ – Д. : НТУ«ДП», 2019. – 306 с.
70. Технологическое оборудование для АЗС и нефтебаз. В 2 ч. Ч. 1. Оборудование для слива-налива нефтепродуктов в железнодорожные, автомобильные цистерны и морские суда: учеб. пособие / Ю.Н. Безбородов, О.Н. Петров, А.Н. Сокольников, А.Л. Фельдман. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 168 с.
71. Biofuels for the marine shipping sector. An overview and analysis of sector infrastructure, fuel technologies and regulations. IEA Bioenergy, 2017. <https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2018/02/Marine-biofuel-report-final-Oct-2017.pdf>
72. Інтернет-ресурс <https://newportua.com/wp-content/uploads/port-reni.pdf>
73. Інтернет-ресурс <http://uspa-reni.com.ua/portmap.php>
74. Інтернет-ресурс <http://uspa-reni.com.ua/povidomlennya-pro-planovu-diyalnist-tov-termina-l-dunaj/>
75. Інтернет-ресурс <https://www.shipned.com/en/stock>
76. Fourth Greenhouse Gas Study. IMO, 2020. <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas-Study-2020.aspx>
77. ANNEX 11 RESOLUTION MEPC.304(72) (adopted on 13 April 2018). INITIAL IMO STRATEGY ON REDUCTION OF GHG EMISSIONS FROM SHIPS [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Resolution%20MEPC.304\(72\)_E.pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Resolution%20MEPC.304(72)_E.pdf)
78. Закон України «Про транспорт» від 10 листопада 1994 року № 232/94-ВР. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-%D0%B2%D1%80#Text>
79. Повітряний кодекс України від 19 травня 2011 року № 3393-VI. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3393-17#Text>
80. Конвенція про міжнародну цивільну авіацію 1944 року. Набуття чинності для України 09.09.1992 р. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_038#Text
81. Постанова Кабінету Міністрів України від 8 жовтня 2014 р. № 520 «Про затвердження Положення про Державну авіаційну службу України». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/520-2014-%D0%BF#n123>
82. Державна авіаційна служба України. Звід авіаційних правил. <https://avia.gov.ua/npdrd/slug-2/>
83. Державна авіаційна служба України. Сертифікати. <https://avia.gov.ua/npdrd/slug-3/>
84. Постанова Кабінету Міністрів України від 10 березня 2017 р. № 134 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з перевезення пасажирів, небезпечних вантажів та небезпечних відходів повітряним транспортом». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/134-2017-%D0%BF#Text>
85. Авіаційні правила України «Порядок надання і анулювання прав на експлуатацію повітряних ліній». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1440-14#Text>

86. Постанова Кабінету Міністрів України від 6 грудня 2017 р. № 954 «Про затвердження Положення про використання повітряного простору України».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/954-2017-%D0%BF#Text>
87. Постанова Кабінету Міністрів України від 28 вересня 1993 р. № 819 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 21 листопада 2018 р. № 1101) «Про внесення змін до Положення про Державний спеціалізований фонд фінансування загальнодержавних витрат на авіаційну діяльність та участь України у міжнародних авіаційних організаціях».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1101-2018-%D0%BF#Text>
88. Закон України «Про Державну програму авіаційної безпеки цивільної авіації» від 21 березня 2017 року № 1965-VIII. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1965-19#Text>
89. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 червня 2021 р. № 594 «Деякі питання Міжвідомчої комісії з авіаційної безпеки цивільної авіації».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/594-2021-%D0%BF#n8>
90. Наказ Державної авіаційної служби України від 02 серпня 2019 року № 1001 «Про затвердження Авіаційних правил України «Технічні вимоги та адміністративні процедури щодо моніторингу викидів (емісії) експлуатантами цивільних повітряних суден».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0962-19#Text>
91. Закон України «Про розвиток літакобудівної промисловості» від 12 липня 2001 року № 2660-III. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2660-14#n11>
92. Наказ Державної авіаційної служби № 682 від 05.07.2018 р. «Про затвердження Авіаційних правил України «Технічні вимоги та адміністративні процедури щодо льотної експлуатації в цивільній авіації».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1109-18#Text>
93. Наказ Державної авіаційної служби України від 06.11.2017 № 849 «Про затвердження Авіаційних правил України «Технічні вимоги та адміністративні процедури для сертифікації аеродромів».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1574-17#Text>
94. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р «Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>
95. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 7 квітня 2021 р. № 321-р «Про затвердження плану заходів з реалізації Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/321-2021-%D1%80#Text>
96. Закон України «Про ратифікацію Угоди між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом і його державами-членами, з іншої сторони, про спільний авіаційний простір» від 17 лютого 2022 року № 2067-IX.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2067-20#Text>
97. Постанова Кабінету Міністрів України від 1 вересня 2021 р. № 951 «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 роки».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/951-2021-%D0%BF#Text>
98. Action plan of Ukraine for reducing aviation CO₂ emissions.
https://avia.gov.ua/wp-content/uploads/2021/07/Action-plan-of-Ukraine-for-reducing-aviation-CO2-emissions-2021_compressed-1.pdf
99. Постанова Кабінету Міністрів України від 24 лютого 2016 р. № 126 «Про затвердження Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/126-2016-%D0%BF#Text>

100. Зміни у транспортній галузі: які перспективи і що потрібно зробити. <https://eba.com.ua/zminy-u-transportnij-galuzi-yaki-perspektyvy-i-shho-potribno-zrobyty/>
101. Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2022 р. № 212 «Деякі питання оптимізації функціонування центральних органів виконавчої влади у сферах морського і внутрішнього водного транспорту та судноплавства». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/212-2022-%D0%BF#Text>
102. Кодекс торговельного мореплавства України від 23 травня 1995 року № 176/95-ВР. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/176/95-%D0%B2%D1%80#Text>
103. Закон України «Про морські порти» від 17 травня 2012 року № 4709-VI. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4709-17#Text>
104. Закон України «Про внутрішній водний транспорт» від 3 грудня 2020 року № 1054-IX. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1054-20#Text>
105. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 лютого 2022 р. № 136 «Про затвердження переліку внутрішніх морських вод і внутрішніх водних шляхів, віднесених до категорії судноплавних». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/136-2022-%D0%BF#Text>
106. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 грудня 2015 р. № 1186 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з перевезення пасажирів, небезпечних вантажів та небезпечних відходів внутрішнім водним, морським транспортом». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1186-2015-%D0%BF#n8>
107. Наказ Міністерства інфраструктури України від 11 квітня 2022 року № 203 «Про затвердження Порядку реєстрації суден у Державному судновому реєстрі України та Судновій книзі України». <https://ips.ligazakon.net/document/re37775?an=1>
108. Закон №1054-IX «Про внутрішній водний транспорт»: кінець українського судноплавства чи перехід на міжнародні стандарти? <https://agropolit.com/agrodebaty/4-zakon-11821-d-pro-vnutrishniy-vodniy-transport-kinets-ukrayinskogo-sudnoplavstva-chi-perehid-na-mijnarodni-standarti>
109. Водний Кодекс України від 6 червня 1995 року № 213/95-ВР. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
110. Міжнародна конвенція по запобіганню забрудненню з суден 1973 року, змінена Протоколом 1978 року до неї. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/896_009#Text
111. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 11 липня 2013 р. № 548-р «Про затвердження Стратегії розвитку морських портів України на період до 2038 року». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/548-2013-%D1%80#Text>
112. Повідомлення про оприлюднення звіту про стратегічну екологічну оцінку проекту Стратегії розвитку внутрішнього водного транспорту України на період до 2031 року та плану заходів з її реалізації. <https://mtu.gov.ua/news/33077.html>
113. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2017 р. № 747-р «Про схвалення Стратегії імплементації положень директив та регламентів Європейського Союзу у сфері міжнародного морського та внутрішнього водного транспорту (“дорожньої карти”)». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/747-2017-%D1%80#Text>