Лекція 9 ТРАНСПОРТНИЙ КОМПЛЕКС

**9.1. Структура транспортного комплексу. Географія розміщення**

Всі види транспорту (автомобільний, залізничний, авіаційний, морський та річковий) доповнюють один одного і разом з транспортними шляхами утворюють транспортну систему України. Значна частина транспортних засобів є безпосередньою складовою процесу виробництва.

Вибираючи раціональний вид транспорту враховують його техніко- економічні характеристики:

* обсяг перевезень, вантажообіг (добуток обсягу перевезень та
* відстані);
* швидкість і собівартість перевезень, трудомісткість, залежність
* від погодно-кліматичних умов та сезонних змін;
* пропускна спроможність трас, маневреність (здатність доставки
* вантажів "від воріт до воріт").

В Україні розвиваються практично всі види транспорту: залізничний, автомобільний, морський, річковий, трубопровідний та електронний (рис. 9.1).

**9.2. Залізничний транспорт**

Перевезення вантажів залізницею має відносно невелику вартість перевезень та високу швидкість доставки вантажів. Однак, будівництво залізничних шляхів вимагає великих капітало-вкладень, що залежить від топографічних, кліматичних та економічних умов. На залізничних шляхах існує два типи тяги - автономна (тепловози) та

неавтономна (електровози).

Локомотиви автономної тяги поділяються за принципом дії їх теплових машин. На паровозах використовувалась водяна пара, яку виробляють паровим котлом. На тепловозах використовують дизельні двигуни внутрішнього згоряння та газотурбіни. Газотурбовози поки ще менш економічні, ніж дизельні двигуни, і тому не мають широкого використання.

Магістральні та промислові тепловози широко використовують для перевезень на підприємствах чорної металургії, вугільної, хімічної, енергетичної промисловості тощо. Наприклад, в металургійній промисловості залізничний транспорт виконує 90% усіх перевезень.

Загальний к.к.д. електровоза становить 30%, тоді як тепловоза не перевищує - 20% (у паровоза - 3-5%). Недоліками електричної тяги є необхідність спорудження відносно дорогих систем електропостачання, не автономність електрорухомого складу та залежність від електропостачання.

Поїзди на магнітній підвісці ніби пливуть над рейками. Електромагнітні поля створюються струмом, який проходить обмотками електромагнітів, розміщеними уздовж рейки і під поїздом. Однойменні полюси відштовхуються і поїзд рухається в сильному магнітному полі.

**9.3. Автомобільний транспорт**

Він перевозить до 80% господарських вантажів та здійснює половину всього пасажирообороту.

Спочатку тут проводилося складання вантажних автомобілів із привезених готових вузлів і деталей, а з 1948 року розпочалося складання самоскидів вантажопідіймальністю 2,5 тонни, з 1959 року - виробництво автомобільних причепів.

Практично на всі типи автомобілів встановлюють бензинові, дизельні, газові і комбіновані двигуни внутрішнього згоряння.

Принцип роботи автомобільних двигунів полягає у перетворенні енергії палива на енергію руху. Оскільки пальне згоряє усередині двигуна, у циліндрах, автомобільні двигуни ще називають двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ). Частина енергії від згоряння палива перетворюється на механічну енергію, а решта виділяється у вигляді тепла і продуктів згоряння, які є забруднювальними речовинами для навколишнього середовища.

**9.4. Водний транспорт**

Водний транспорт поділяють на морський та річковий. Для функціону­вання водного транспорту потрібні плавзасоби, порти та водні шляхи.

Порт - ділянка берегу моря, озера, водосховища або річки та прилегла водна площа, штучно або природно захищені від хвиль, обладнані для стоянки і обслуговування суден, виконання вантажних та інших операцій.

Розрізняють порти морські, що обслуговують морське судноплавство, та річкові - на внутрішніх водних шляхах. Основні елементи порту: акваторія (водна частина) і територія (берегова частина). До складу акваторії як правило входять водні підходи до портів, рейди та внутрішні басейни.

Водні підходи можуть бути природними (у вигляді ділянки моря або річки) або штучними (з улаштуванням природних каналів, що зв'язують порти з природними глибинами).

Рейди - це ділянки акваторії, захищені від сильних хвиль, де судна можуть стояти на якорях в очікуванні дозволу на підхід до причалів або на відхід з порту. За відсутності в портах глибоководних причалів на рейдах також виконують вантажні операції, для чого використовують допоміжні судна - ліхтери та баржі.

Внутрішні басейни (іноді звуться гаванями або портовими басейнами), що прилягають безпосередньо до портової території, призначені для стоянки суден біля причалів, у них відбуваються основні та деякі допоміжні вантажні операції. Судноплавна траса до портів обладнується знаками навігаційної обстановки.

Територія порту охоплює: сухопутні підходи до порту (залізниці, автомобільні дороги, трубопроводи транспортного призначення); прикордонну частину, що примикає до причальної лінії, на котрій розміщуються так звані прикордонні залізничні колії і автомобільні проїзди, перевантажувальні пристрої та механізми, склади і майданчики для короткочасного зберігання вантажів, пасажирський вокзал (морський, річковий), тилову частину, яку зазвичай займають внутрішньопортовими залізницями, автомобільними дорогами (у тому числі міського транспорту), складами тривалого зберігання вантажів, підсобними підрозділами портів, службовими та адміністративними спорудами.

Гідротехнічні споруди порту: моли (захисні споруди), хвилеломи;

причальні споруди - пірси, портові та набережні; судноремонтні споруди - елінги, доки. До портових і гідротехнічних споруд відносять також морські маяки та знаки судноплавної обстановки, розташовані у межах акваторії порту.

За видом перевезень і родом виконуваної роботи судна поділяють на транспортні, технічні та допоміжні.

Транспортні судна поділяють: на вантажно-пасажирські, пасажирські, вантажні, суховантажні і наливні (танкери), буксирні, штовхачі-буксирні і спеціалізовані.

За наявністю і видом двигунів всі судна поділяються на самохідні та несамохідні. Залежно від типу енергетичного пристрою на самохідному судні розрізняють: теплоходи (дизельні) та пароплави (з паровими двигунами).

Пароплав - самохідне судно, що приводиться у рух паровою ма­шиною або паровою турбіною, а сучасні пароплави обладнані головним чином паровими турбінами.

Теплохід - самохідне судно, що приводиться у рух двигуном внутрішнього згоряння - це найбільш поширений тип самохідного судна.

Атомохід - судно, на якому як джерела енергії використовують ядерну силову установку.

Турбохід - судно, що приводиться у рух паровою чи газовою турбіною. Як паливо використовується мазут.

Газотурбохід - судно, що приводиться у рух газовими турбінами.

Працюють турбіни на газотурбінному паливі, яке отримується з деревини. Окрім деревини, в газогенераторах використовується також і інші види твердих палив (антрацит, кокс, напівкокс та ін.).

Дизель-електрохід - судно з дизельним головним двигуном і електричною передачею потужності на гвинти за допомогою електродвигунів.

Електрохід - самохідне судно, у якого електричний привід рушіїв отримує енергію від власної електростанції, акумуляторних батарей або зовнішньої електричної мережі. За типом первинних двигунів (турбіна, дизель) розрізняють турбоелектроходи і дизель-електроходи. Викори­стання як головних енергетичних пристроїв високооборотних двигунів внутрішнього згоряння, що працюють у постійному режимі, знижує експлуатаційні витрати.

За типом рушіїв судна розрізняють на: гвинтові, колісні, водометні та крильчасті.

Паливом для суднових ДВЗ служать головним чином нафтоп­родукти: бензин, дизпаливо, моторне паливо тощо. За кордоном, у країнах, де немає своєї нафти, застосовуються також продукти перегінки кам'яного вугілля: бензол, кам'яновугільні смоли.

*Морський транспорт*. Морський транспорт забезпечує 4/5 обсягу роботи транспорту світу за вантажооборотом і, отже, відіграє важливу роль у міжнародному поділі праці. Всі, навіть сухопутні країни, намагаються мати свій морський флот, а 2/3 його тоннажу зосереджено під прапором 13 країн (рис. 9.5).

Серед них специфічне місце належить країнам "зручного" прапора. "Зручного" за рахунок пільгового режиму оподаткування, дешевої робочої сили, менших вимог до техніки безпеки. До таких країн належать, наприклад, Панама, Ліберія, Багамські острови, Кіпр, Мальта, Філіппіни. Водночас є держави, для яких послуги морського транспорту є одним із напрямів спеціалізації господарства держави і значним джерелом надходження валюти, наприклад, Греція, Норвегія, Сінгапур тощо. В Україні морський транспорт перевозить вантажі та пасажирів у Чорноморсько-Азовському басейні. Тут знаходяться порти Чорного та Азовського морів та нижньої течії річки Дунаю. Дунай доступний для морських суден на 170 км від гирла.

У структурі перевезення вантажів морськими суднами переважають руди металів, кам'яне вугілля, нафта і нафтопродукти (рис. 9.6), будівельні матеріали.

*Річковий транспорт.* Загальна довжина судноплавних шляхів, що експлуатуються в Україні, становить близько 4000 км. За основними показниками перевезень вантажів та пасажирів цей вид транспорту знаходиться на останньому місці. Частка річкового транспорту у загальному перевезенні вантажів не перевищує 15%, а пасажирів - 0,2%. У структурі вантажних перевезень цього виду транспорту провідне місце належить будівельним матеріалам, вугіллю і коксу, залізній і марганцевій рудам.

Основну роль у перевезенні вантажів та пасажирів відіграє Дніпровський басейн. По Дніпру та його найбільших притоках Прип'яті та Десні здійснюється понад 90% всіх перевезень річкового транспорту в країні. На дніпровські порти Київ, Дніпропетровськ, Херсон та Запоріжжя припадає понад 85% всього обсягу роботи щодо перевезення вантажів і пасажирів у Дніпровському басейні.

**9.5. Авіаційний транспорт**

Авіаційний транспорт має виняткове значення в міжнародних пасажирських перевезеннях, а також у країнах з великою територією (Росія, США, Канада, Китай тощо). Особливо великий обсяг роботи виконують авіакомпанії США (1/2 пасажиропере- везень і 1/3 вантажоперевезень світу), а також Японії, Великобританії, Франції, ФРН, Китаю, Австралії, Нідерландів, Канади, Сінгапура, Республіки Корея, Росії. Мережі авіаліній провідних авіафірм вкривають весь світ.

Найбільші авіакомпанії - "Юнайтед Ейрлайнз", "Америкен Ейрлайнз", "Дельта", "Норд Вестерн" (США), "Джал" (японські авіалінії), "Бритіш Ейрвейз" (Велика Британія), "Ейр Франс" (Франція), "Люфтганза" (ФРН), "Сінгапур Ейрлайнз" (Сінгапур), "Аерофлот" (Росія), КЛМ (Нідерланди).

За кількістю перевезених пасажирів він поступався тільки автомо­більному (434,0 млрд пас.-км) та залізничному (364,0 млрд пас.-км). Україна має 36 цивільних аеропортів з твердим покриттям, які рівномірно розташовані на всій території країни. До цієї галузі належить також парк літаків та гелікоптерів. Основними літаками, що знаходяться в експлуатації, є: ТУ-134, ТУ-154, ІЛ-62, ІЛ-76, ІЛ-86, ІЛ-96, АН-10, АН-24, АН-124 "Руслан", ЯК-40, ЯК-42, Л-410 та гелікоптери Мі-8 та КА-26.

**9.6. Трубопровідний та електронний транспорт**

Головний елемент трубопровідного транспорту - трубопроводи, які у більшості розміщені в закритих траншеях та за належного будівництва не порушують ні структури ґрунту, ні ландшафту. Його енергетичні пристрої - компресорні та насосні станції за наявності газотурбінних, дизельних та електричних приводів розміщуються, як правило, за межами міст та населених пунктів, і завдяки цьому не загрожують значним забрудненням повітря.

До складу магістральних трубопроводів входять:

лінійні споруди, що являють собою власне трубопровід;

системи протикорозійного захисту;

лінії зв'язку та інше;

перекачувальні та теплові станції;

кінцеві пункти нафтопроводів і нафтопродуктопроводів та

газорозподільні станції, на яких приймають продукт, що надходить

трубопроводом і розподіляють його між споживачами.

У деяких випадках до складу магістрального трубопроводу входять і подвійні трубопроводи, якими нафта від промислів подається до головних споруд трубопроводу. Магістральні трубопроводи, як правило, заглиблюють у ґрунт на глибину 0,8 м, якщо інша глибина закладання не диктується геологічними умовами чи потребою підтримання температури нафти на певному рівні.

Трубопровідний транспорт має багато переваг - економічний, потужний, легко автоматизується, надійний в експлуатації, має незначний негативний вплив на довкілля, не залежить від погодних умов.

Недоліком трубопровідного транспорту можна вважати його вузьку спеціалізацію - трубами можна транспортувати тільки певний вид продукції. Серед трубопроводів найбільш поширені нафтопроводи, газопроводи, продуктопроводи (пропан-бутан, бензин, дизельне паливо, мазут та ін.), аміакопроводи, водопроводи, шламопроводи та інші.

**Електронний транспорт.** Електричну енергію від різних електростанцій можна досить просто передавати за допомогою ліній електропередачі (ЛЕП) на значні відстані без значних втрат. ЛЕП (рис. 9.7) складається з великої кількості опор, рівномірно розташованих уздовж обраної траси, з приєднаними до них ізоляторами, провідниками та блискавковідведеннями, які характеризуються зоною захисту - частиною простору, яка захищена від прямих ударів блискавки відповідним ступенем захисту.

Фундаменти опор зазвичай пальові, виготовлені з армованого бетону, глибина фундаменту залежить від геологічних умов та типу опори (анкернокутові або проміжні опори).

**9.7. Вплив складових транспортного комплексу на довкілля**

Сьогодні транспорт є одним з головних техногенних джерел забруднення довкілля. Техногенний вплив транспорту на екосистеми полягає у:

* забрудненні атмосфери, водних об'єктів і земель, зміні хімічного складу ґрунтів і мікрофлори, утворенні виробничих відходів, шламів, котельних шлаків, золи і сміття;
* споживанні природних ресурсів - атмосферного повітря, нафтопродуктів і природного газу (які є паливом для ДВЗ), води для систем охолодження ДВЗ і мийки транспортних засобів, земельних ресурсів, відчужених під будівництво автомобільних доріг, залізниць, аеродромів, трубопроводів, річкових і морських портів та інших об'єктів транспортної інфраструктури;
* виділенні теплової енергії в навколишнє середовище під час роботи тягових двигунів і установок, в яких спалюють паливо;
* створенні високих рівнів шуму і вібрації;
* травмуванні та загибелі людей і тварин, нанесення великих матеріальних збитків внаслідок аварій і катастроф;
* порушенні ґрунтово-рослинного покрову;
* зменшенні врожайності сільськогосподарських культур.

**9.8. Заходи боротьби зі шкідливим впливом транспортного комплексу на довкілля**

Аналіз робіт із зниження токсичності відпрацьованих газів (ВГ) автомобілів дозволяє виділити такі основні напрями:

* розробку газотурбінних автомобільних двигунів, впровадження нових конструкцій двигунів (адіабатних дизелів, двигунів Стірлінга і Ванкеля), використання нових типів силового устаткування;
* заміна конструкції, робочих процесів, технології виробництва автомобілів з метою зниження токсичності відпрацьованих газів;
* застосування пристроїв очищення або нейтралізації відпрацьованих газів. Для автомобілів з бензиновими двигунами дуже ефективні каталітичні нейтралізатори потрійної дії, які окиснюють вуглець та вуглеводні і відновлюють оксиди азоту. Для автомобілів з дизельними двигунами застосовують фільтри, які очищають відпрацьовані гази від сажі;
* використання альтернативного палива або зміна характеристик застосовуваного палива (водень, природний газ, спирт тощо);
* законодавче обмеження викиду шкідливих речовин автомобілів, нових та тих, що експлуатуються, а також проведення податкової політики, що стимулює зниження викиду шкідливих речовин;
* розробка нормативів, процедур контролю, а також технологій, що забезпечують підтримання технічного стану автомобілів на рівні, який гарантує викид шкідливих речовин, не вищий за нормативний;
* вдосконалення процесів керування автомобілем і транспортними потоками, поліпшення дорожніх умов, а також вдосконалення технологічних схем перевезення вантажів;
* зниження міського шуму в першу чергу за рахунок зменшення шумності транспортних засобів, збільшення відстані між джерелом шуму та об'єктом впливу. Використання спеціальних шумозахисних смуг озеленення, різних прийомів планування і раціонального розміщення мікрорайонів. Ефективним засобом зниження транспортного шуму є прокладання доріг у виїмці - зниження рівня шуму може досягти до 15 дБ.

Використання альтернативних палив. Перспективним напрямом в боротьбі за зменшення токсичності відпрацьованих газів ДВЗ та збереження ресурсів є перехід до альтернативних палив, які, як правило, не є продуктами переробки нафти. У наш час існує велика кількість замінників нафтових палив для автомобілів. У загальній класифікації альтернативні палива розподіляють на такі групи:

* видобувні та супутні газоподібні палива;
* синтезовані та гідролізні альтернативні палива;
* палива, отримані з відновлювальних ресурсів;
* радіаційні, нафтові та палива з добавками.

*9.8.1. Заходи попередження забруднення водного басейну*

До основних заходів попередження забруднення водного басейну транспортними суднами треба віднести:

* заборону скидання забруднювальних відходів зі суден у водойми;
* прийняття міжнародних угод про припинення скидання зі суден всіх видів відходів і змиву нафтовантажів у відкритих морях та океанах у межах встановлених зон;
* обладнання суден додатковими засобами та установками для утилізації або знешкодження деяких видів відходів, а також для тимчасового накопичення частини відходів з наступним здаванням їх на берег для знешкодження або переробки;
* розробку нових конструкцій суден, що більшою мірою гарантували б збереження нафтовантажів і нафтопалива навіть у
* аварійних ситуаціях.

У річкових і морських пароплавствах створено спеціалізовані служби для захисту довкілля від забруднення, що вносяться водним транспортом. Разом з іншими технічними підрозділами ці служби розробляють пропозиції та проекти планів і контролюють їх виконання, в рамках своїх повноважень здійснюють також системний контроль за виконанням загальнодержавних законів та відомчих наказів. У сучасних умовах першорядного значення набувають міжнародні угоди про заборону скидання забруднених вод і сміття у відкритих морях та океанах.

На сьогодні намітилися три основні напрями очищення забруднених вод морів і річок, а саме:

* Механічний збір з поверхні вод сміття і нафтових плівок.
* Хімічний вплив на нафтові плівки
* Біологічне розкладання плівок.

Найбільшого поширення набув механічний метод - збору з водної поверхні плаваючого сміття та виловлювання і сепарація нафтопродуктів. Зібране сміття та нафтовмісні води передаються на берегові станції для знешкодження і утилізації. Для ліквідації аварійних розливів нафти в акваторіях і у відкритому морі створені оперативні служби, які вживають екстрених заходів для знешкодження наслідків розливів нафти.

У практиці роботи морських портів України знайшли застосування бонові загородження. Їх встановлюють з профілактичною метою навколо танкерів, які знаходяться під розвантаженням або завантаженням, а також для огородження суден, що приймають паливо. У разі знаходження суден біля причалів бонове загородження може охоплювати їх напівкільцем, кінці якого прикріплюють до берегових споруд. Нафтова пляма може бути обмежена з підвітряного боку або з боку протилежної течії, з метою попередження протікання. В необхідних випадках пляму оточують замкнутим кільцем, яке можна переміщувати зі швидкістю до 1,8 км/год.

У багатьох країнах світу ведеться розробка фізико-хімічних методів видалення нафтових плям з поверхні річок і морів. Розроблені хімічні препарати - абсорбенти, котрі у вигляді порошків або рідин розпилюються на забруднену водну поверхню. Абсорбенти поглинають нафту, але, вступивши з нею в реакцію, розкладають її, утворюючи нові, як правило, шкідливі (а іноді більш токсичні, ніж нафта, речовини) хімічні сполуки, що залишаються у воді і в свою чергу забруднюють її.

Доцільність застосування абсорбентів полягає в тому, що вони сприяють порушенню нафтового шару, котрий перешкоджає надходженню кисню повітря у воду, забруднює узбережжя, призводить до загибелі водоплавних тварин і птахів.

До хімічних реагентів, які застосовуються для ліквідації нафти, відносяться диспергенти - речовини, що знижують поверхневий натяг нафтової плівки, розбиваючи її на краплини. У результаті покращуються обмінні процеси з атмосферою і проникнення сонячного проміння, а також прискорюється розклад нафти, але при цьому якась частка нафти та самого реактиву залишається у товщі води або випадає на дно. У цьому випадку ці методи можуть застосовуватись лише в деяких екологічних умовах і за обставин, що загрожують більш тяжкими наслідками.

Перспективним, хоча у багатьох відношеннях проблематичним методом нейтралізації нафтопродуктів, що потрапили у воду, є біологічний метод. Існують три основні напрями застосування цього методу:

перший напрям - це очищення за допомогою рослин, котрі засвоюють деякі забруднювальні речовини, що містяться у воді, в тому числі і вуглеводні. Застосування цього методу принципово можливе для біологічної нейтралізації нафтовмісних, наприклад баластних вод в акваторіях портів;

другий напрям - пошук і дослідження живих організмів, здатних уловлювати і переробляти забруднювальні речовини, в першу чергу вуглеводні. В цьому плані найбільшою увагою біологів користуються молюски, і зокрема мідії. Вивчення процесів їх життєдіяльності показало, що молюски виконують велику роботу з фільтрування води. Так, крупний молюск може пропустити через себе до 70 л води за добу. Проблема полягає в пошуку таких видів молюсків та інших живих істот і цілеспрямовано їх використовувати для очищення води від забруднювальних речовин;

третій напрям - пошук анаеробних бактерій, які в умовах річки або моря могли б швидко розмножуватися на вуглеводнях, які плавають або розчинені у воді, і перероблювати їх у корисні або нейтральні для гідросфери речовини.

Істотно знизити забруднення атмосфери відпрацьованими газами можливо в разі застосування більш "чистих" видів палива. Однак, сучасні труднощі, пов'язані з властивостями, отриманням та використанням нових видів палива, що розглядаються стосовно автомобільного та міського транспорту, не дозволяють вважати більшість з них реальними в найближчій перспективі. Аналогічний висновок можна зробити і щодо застосування для руху суден електроенергії. Разом з тим для невеликих річкових суден внутрішньоміського обороту типу "річковий трамвай" використання електротяги від акумуляторів технічно реальне, хоча таке рішення поки що економічно не доцільне.