

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ**

**ТРАНСПОРТ
І ШЛЯХИ СПОЛУЧЕНЬ
(КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ)**

ГОРЛІВКА 2010

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ**

ПІНДУС Б.І.

**ТРАНСПОРТ
І ШЛЯХИ СПОЛУЧЕНЬ
(КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ)**

Затверджено на засіданні методичної комісії факультету АД Протокол № від 2010 р.	Затверджено на засіданні кафедри проектування доріг і штучних споруд протокол № від 2010р.
---	---

ГОРЛІВКА 2010

ЛЕКЦІЯ 1 Роль транспортного процесу в народному господарстві

Література:

1. Савенко В.Я., Гайдукевич В.А. Транспорт і шляхи сполучень. – Київ, 2005.
2. Громов Н.Н., Панченко Т.А., Чудновский А.Д. Єдина транспортна система. – М.: Транспорт, 1987, с.5-46.
3. Транспорт країни Рад. / Під ред. И.В. Белова. – М.: Транспорт, 1987, с.9-38.

1.1 Транспортна система країни

Як відзначали класики економічної теорії «Крім видобувної промисловості, землеробства й обробної промисловості існує ще і четверта сфера матеріального виробництва... Це транспортна промисловість, усе рівно, чи перевозить вона людей або товари» (К. Маркс, Ф. Енгельс. Соч., 2-і изд., т.26, ч.1, с.422).

Транспорт – одна з загальних умов виробництва. Здійснюючи перевезення усередині підприємств, між підприємствами, районами і країнами, транспорт впливає на масштаби суспільного виробництва і темпи його росту.

Транспортна система будь-якої країни являє собою великий і складний народногосподарський комплекс.

Прискорення соціально-економічного розвитку, зростання суспільного виробництва, підвищення ефективності використання ресурсів неможливі без надійного транспортного забезпечення економіки і населення країни.

Вплив транспорту на життя країни різноманітний і багатоплановий. Транспорт сприяє прогресивним географічним і структурним зрушенням у розміщенні виробництва і населення, росту продуктивності суспільної праці, підвищенню рівня життя народу. Забезпечуючи міжнародний поділ праці, масовий туризм і культурний обмін, транспорт викликає великі зміни у світовій економіці, культурі і міжнародних відносинах.

За допомогою транспорту поглиблюється спеціалізація і розширюється кооперування промислового і сільськогосподарського виробництва в національному і міжнародному масштабах зміцнюється обороноздатність держав.

Сучасний транспорт змінює наші представлення про час і простір. У свій час кораблі Магеллана зробили перше у світі кругосвітнє подорож за три роки. Сучасний космічний корабель робить оборот навколо Землі за півтори години. Народжується новий вид транспорту – космічний. У свідомості людини простір стискується, люди починають мислити іншими, космічними категоріями.

Співдружність незалежних держав (СНД) має у своєму розпорядженні розгалужену мережу шляхів сполучення: мережею залізниць (їхня експлуатаційна довжина близько 250 тис. км, Україна – 23,5 тис. км), внутрішніх водних шляхів (близько 127 тис. км), автомобільних доріг (близько 1 млн. км), магістральних нефте- і нафтопродуктопроводів (81 тис. км). Цивільна авіація працює на лініях загальною довжиною понад 1 млн. км, обслуговуючи близько 3600 міст, селищ міського типу й інших населених пунктів. По загальній вантажопідйомності морського транспортного флоту колишній СРСР займає шосте місце у світі.

Транспорт як міжгалузевий комплекс і вид господарської діяльності характеризується складною структурно-функціональною будівлею. Будучи одним їхніх загальних умов виробництва, транспорт здійснює перевезення не тільки меду районами країни, між підприємствами в границях економічних районів і промислових вузлів, але й усередині підприємств.

Транспорт як вид господарської діяльності можна уявити собі як систему, що складається з двох підсистем – транспорту загального і незагального користування.

Транспорт загального користування і є транспорт сфери звертання, що переміщає різні види продукції між виробниками і споживачами. Тільки він, строго говорячи, може розглядатися як специфічна і самостійна галузь матеріального виробництва.

Транспорт незагального користування переміщає сировину, матеріали й інші види ще що не надійшов у сферу звертання продукції, а також виробничий персонал усередині підприємств, об'єднань і інших, часом досить великих територіальних утворень, обслуговуючи промислове і сільськогосподарське виробництво, здійснює внутрівиробничі перевезення будівельних організацій, підприємств торгівлі, постачання, збуту і т.д. Як вид діяльності цей транспорт може бути названий технологічним (внутрівиробничим або промисловим) транспортом. Промисловий транспорт виконує свої функції на стадії виробництва. Його робота розглядається як частина виробничого процесу того промислового підприємства, що він обслуговує.

Кожна з підсистем у свою чергу характеризується складною внутрішньою структурою. До складу транспорту загального користування входять залізничні, морські, річкові, автомобільні, повітряні і трубопровідний (магістральний) види транспорту. Іноді до транспорту загального користування відносять лінії електропередач, як спосіб транспортування електроенергії.

Промисловий або, як ми його називаємо, внутрішньогосподарський транспорт, обслуговує промислові підприємства, об'єднання, колгоспи, радгоспи, будівельні організації і т.п. Велике господарство промислового транспорту містить у собі безліч під'їзних залізничних колій загальною довжиною більш 150 тис. км, 3 тис. господарств водного транспорту, більш 130 тис. господарств – автомобільного.

Сьогодні, очевидно, можна говорити про міський пасажирський транспорт як про складний і важливий транспортний комплекс.

У містах і селищах міського типу в СНД у даний час проживає більш 185 млн. чоловік. У 24 містах населення перевищує 1 млн. чоловік. У 13 найбільших містах перевезення пасажирів здійснюється усіма видами транспорту – метрополітеном, трамваєм, тролейбусом, автобусом.

У містах СНД прокладені майже 10 тис. км трамвайних і 16 тис. км тролейбусних ліній, близько 450 км ліній метрополітену, тисячі міських автобусних маршрутів. До цього потрібно додати понад 30 тис. км залізничні ділянки з регулярним рухом приміських потягів.

Міста СНД, у яких маються метрополітени: Москва, Петербург, Тбілісі, Баку, Ташкент, Єреван, Мінськ, Новосибірськ, Н-Новгород, Куйбишев, Свердловськ. В Україні – Київ, Харків, Дніпропетровськ. Знаходяться в стадії будівництва і на стадії проектування в Одесі і Запорожжі.

Кожен вид транспорту вносить свою частку в загальний обсяг вантажних і пасажирських перевезень, у вантажообіг і пасажирооборот (Таблиця 1.1, 1.2).

Таблиця 1.1 – Вантажообіг, млрд. т. км

Вид транспорту	1940 р., %	Вантажообіг, млрд. т. км	1985р., %	Вантажообіг, млрд. т. км
Залізничний	85.1	420.7	47.6	3718.4
Морський	5.1	24.9	11.6	905.0
Річковий	7.3	36.1	3.3	261.5
Автомобільний	1.8	8.9	6.1	476.2
Трубопровідний (нафто- і газопровідний)	0.7	3.8	31.3	2442.5

Таблиця 1.2 – Обсяг перевезень, млн. т

Вид транспорту	1940 р., %	Обсяг перевезень, млн. т	1985р., %	Обсяг перевезень, млн. т
Залізничний	38.3	605.1	12.6	3951
Морський	2.1	32.9	0.8	240
Річковий	4.7	73.9	2.0	633
Автомобільний	54.4	85.6	82.5	25673
Трубопровідний (нафто- і газопровідний)	0.5	7.9	2.1	631

Міняється частка кожного виду транспорту в процесі їхнього розвитку (див. табл.1.1 і 1.2).

Науково-технічний прогрес, що є основою розвитку всіх галузей народного господарства, робить свій революціонізуючий вплив і на транспорт. В останні роки все більша увага приділяється розвитку таких видів транспорту, як магістральний, трубопровідний, гідротранспорт сипучих вантажів, спеціалізовані безперервні види промислового транспорту, високошвидкісний наземний транспорт, транспорт на повітряній подушці.

Магістральний трубопровідний гідротранспорт сипучих вантажів перекачує тільки здрібнені вугілля, рудні й інші концентрати в суміші з рідинами. На Норильському гірничо-металургійному комбінаті з початку 30-х років діє система трубопровідний гідротранспорт рудного концентрату, розрахований на потік 10 млн. т у рік. Розроблявся проект перекачування кам'яного вугілля по трубопроводу довжиною 250 км із Кузбасу в Новосибірськ.

Високошвидкісний наземний транспорт на магнітному підвішуванні забезпечує пересування зі швидкістю до 400 км/година. Провізна спроможність високошвидкісного наземного транспорту висока і близька до провізної спроможності метрополітенів.

Гідротранспорт, конвеєрні, канатно-підвісні, пневмо-контейнерні лінії усе більш широко застосовують при технологічних перевезеннях, що, як правило, здійснюються на короткі відстані. Продуктивність праці на пневмо-контейнерному транспорті, наприклад, вище, ніж на автомобільному, майже в 20 разів.

Частка нових видів транспорту в перевезеннях промислових районів поки незначна – всього 11%. Але їхньому розвитку приділяється велика увага.

1.2 Коротка історія розвитку транспорту СНД

Транспорт дореволюційної Росії ні по довжині комунікацій, ні по їхньому технічному стані не міг забезпечити нестатку народного господарства й оборони країни. Мережа залізниць складалася переважно з одноколійних ліній з телеграфним зв'язком, з малопотужними паровозами, двовісними вагонами вантажопідйомністю 12,5 т на гвинтовій стяжці, із середньою масою потяга близько 600 т, з дільничною швидкістю нижче 14 км/ч.

По довжині річкових шляхів Росія перевершувала будь-як країну світу, але судноплавство здійснювалося лише на 65 тис. км, з них 40 тис. км мали судноплавну обстановку. Довжина каналів складала близько 900 км. Ріки буяли мілинами і перекатами. На головних водних шляхах – ріках Волзі і Камі – судноплавні глибини не перевершували 1,4 м. Дніпро був розсічений порогами на двох частин, судноплавство на Дону практично було відсутнє.

Залізничний і внутрішній водний транспорт у Росії знаходилися в одному відомстві, однак вони завжди представляли два відособлені друзі від друга системи шляхів сполучення. По розуміннях конкуренції були відсутні під'їзні залізниці до річкових портів. На окремих напрямках доріг

установлювалися підвищені тарифи, щоб пропускати вантажі по інших напрямках і т.п.

У дореволюційній Росії річкове портово-пристанське господарство (на відміну від морського) було виняткове приватним і належало або капіталістам-пароходчикам, або пароплавним суспільствам. Тому мови про створення централізованих технічно оснащених річкових портів у той час і в тих умовах не було.

Стан морського транспорту, що знаходився у віданні МШС, було не багато краще. По технічному оснащенню, довжині причальних ліній російські морські порти значно відставали від портів інших країн.

У місцевих перевезеннях цілком панував гужовий транспорт. У загальній довжині дорожньої мережі (1450 тис. км) бруковані і шосейні дороги складають всего 24,3 тис. км (?1,7%). Автомобільний транспорт практично був відсутній. Транспортну мережу Російської імперії доповнювали чотири трубопроводи для перекачування нафтопроводів на Кавказу, з них лише один (Баку – Батумі) довжина 850 км мав магістральне значення.

Авіація в комерційних перевезеннях практично не використовувалася.

Найбільш оснащений і продуктивними в той час минулого залізниця, але і вони мали значні недоліки. По густоті залізничної мережі Росія в багато разів уступала західноєвропейським країнам. 70 тис. км залізниць, якими розташовувала Росія, були розміщені по території країни вкрай нерівномірно. В Сибіру, Середній Азії, на Європейській Півночі густота залізниць складала всего 0,05-0,1 км на 100 км² території. У південних і південно-західних губерніях густота мережі досягала 2,5 км на 100 км² території.

Таким, загалом, було положення транспорту Росії на початок першої світової війни (1914 рік). Слабкість транспорту Росії виявилася в перший же рік війни. По своїй продуктивності він міг забезпечити тільки близько 50% перевезень. Невдачі перших місяців війни деякі історики пояснюють несвоєчасною доставкою військових частин, боєприпасів, фуражу. За час війни стан транспорту не покращилося. Більш половини доріг були зруйновані, біля половини рухливого складу знищена.

У зв'язку з гострою необхідністю поліпшення роботи транспорту в березні 1918 року Радою Народних Комісарів (СНК) був прийнятий декрет, відповідно до якого в роботу транспорту, його керування не могли втручатися інші державні, обласні, місцеві органи влади. Протягом 1918 року практично весь транспорт був націоналізований. Велика увага приділяється перекладові залізничного транспорту на теплову й електричну тягу. Розвиткові транспорту сприяв і відомий план електрифікації Росії (ГОЭЛРО).

У 1924 р. був побудований перший у Росії магістральний тепловоз. Налагоджується будівництво нових вагонів, тепловозів, реконструюються станції, вузли, упроваджуються чотиривісні вагони, споруджуються механізовані сортувальні гірки і т.п.

До 1940 р. залізничний транспорт розташовував 26 тисячами паровозів, у тому числі могутніми серій ФД, З, СИ, здатними водити потяга

масою 3000-3500 т. Середня вантажопідйомність вагонів зросла з 12,5 до 25,5 т. Парк чотиривісних вагонів збільшився в 7 разів.

За годы передвоєнних п'ятирічок було побудовано 13,4 тис. км нових залізниць. Серед них Туркестано-Сибірська магістраль, Петропавловськ – Караганда – Балхаш, Свердловськ – Курган, новий залізничний хід Москва – Донбас і ін. Понад половину новобудов розміщалися на території національних республік (Казахстан, Таджикистан, Башкирія, Грузія, Азербайджан).

В роки передвоєнних п'ятирічок реконструйований і істотно розвинутий морський торговельний флот. Його загальна вантажопідйомність у 1940 р. склала близько 1,6 млн. т – у 5 разів більше, ніж у 1925 р.

Наприкінці 1920 і початку 1930-х років практично освоєний Північний морський шлях. У 1932 році за одну навігацію по ньому пройшов криголамний пароплав «Сибіряков».

Велика робота пророблена по реконструкції морських портів Ленінграда, Одеси, Новоросійська, Владивостока, Туапсе.

Зросла довжина експлуатованих річкових шляхів у 1,5 рази, а шляхів, обладнаних судноплавною обстановкою, - майже вдвічі. З будівлею Дніпрогесу (1927-1932 р.м.) на всьому протязі став судноплавним Дніпро. Побудовано канали: Біломорсько-Балтійський (1933 р.), Москва-Волга (1937 р.).

Зросла кількість річкових судів: самохідних у 2,4 рази, а несудохідних – майже втричі. Значно збільшилася їхня вантажопідйомність. Більш ніж у 4 рази збільшена довжина причального фронту портів і пристаней, зріс парк вантажно-розвантажувальних машин і механізмів.

Створено могутня по тим часам система складів, елеваторів, холодильників.

Освоєно ріки Крайньої Півночі. Збільшено перевезення по Обі, Іртишеві, Єнісею, Амуру.

За роки передвоєнних п'ятирічок створена вітчизняна автомобільна промисловість. Здійснено корінну реконструкцію Московського заводу АМО (1931 р.), введені в лад Горьківський автомобільний гігант (1932 р.), Московський автоскладальний завод №2 «КІМ» (1930 р.), Нижегородський автоскладальний завод №1 «Гудок Жовтня» (1930 р.) і ін. У 1938 р. Радянський Союз по виробництву автомобілів вийшов на перше місце в Європі.

Визначена увага приділялася і дорожньому будівництву. З 1917 р. по 1941 р. довжина автомобільних доріг із твердим покриттям збільшилася майже в 6 разів. Почато будівництво удосконалених автомобільних доріг з цементно-асфальтобетонним покриттям. До початку 1941 р. довжина таких доріг перевищила 7 тис. км. До великих будівництв довоєнного періоду відносяться: автомагістраль Москва – Мінськ, автодорожні під'їзди до Москви, Ленінграду, Києву, дорога Горький – Муром – Кулебаки, «Східне кільце» Казахстану, Великий Узбецький тракт, Новопамірська дорога в Таджикистані й ін.

Швидкими темпами розвивалося будівництво трубопроводів. Їхня довжина збільшилася в 4 рази, а обсяг перекачування в порівнянні з 1913 р. зріс майже в 20 разів.

В довоєнні роки в СРСР створена авіаційна промисловість, а на її основі – цивільна авіація (9 лютого 1923 р.). До 1940 р. довжина авіаліній у країні зросла майже в 13 разів, перевезення пасажирів – у 43 рази, вантажообіг – у 72 рази.

У зв'язку з тим, що основна частка транспортної мережі знаходилася в Європейській частині країни, у роки Великої Вітчизняної Війни їй знову був нанесений значний збиток. Були зруйновані дороги, мости, знищений рухомий склад. По технічному оснащенню транспортна мережа країни була відкинута назад майже до рівня 1914 року.

Одночасно з відновленням народного господарства країни, відновлювалися і транспорт, і транспортна мережа. Уже на початку 50-х років по завершенню четвертої п'ятирічки (1946-1950 р.м.) відновлення було закінчено, і транспортна система країни вступила в новий етап свого розвитку.

За 40 післявоєнного років вантажообіг залізниць збільшився майже в 20 разів у порівнянні з передвоєнним 1940 роком. При цьому випереджальний ріст перевезень вантажів спостерігався на східних напрямках, де бурхливими темпами формуються нові територіально-виробничі комплекси, створюється могутня промислово-енергетична база.

Особливе місце в розвитку транспорту і транспортної мережі мало відоме освоєння цілинних земель. У самі короткі терміни в Казахстану була створена магістральна залізнична і низова автодорожня мережа, що забезпечує в цьому регіоні нормальне функціонування могутнього агропромислового комплексу.

У цілому за роки існування Радянської держави залізнична мережа країни по довжині збільшилася більш ніж удвічі. Відбулися якісні зміни в структурі мережі. Число ліній, що зв'язують Центр з Уралом, Сибіром і Казахстаном, збільшилося з 2 до 5. У кілька разів збільшилася провізна спроможність старих ходів за рахунок пристрою рівнобіжного шляху. Побудовано нові залізничні лінії. Серед них, по праву, значне місце займає Байкало-Амурська магістраль, рух по якій відкрите 27 жовтня 1984 р., завдяки якій Далекий Схід одержав другий могутній залізничний вихід із глибинних районів країни до Тихого океану.

Одним з результатів технічного переозброєння залізничного транспорту є повний перекид мережі на електричну і тепловозну тягу.

ЛЕКЦІЯ 2. Залізничний транспорт і залізниці

Література:

1. Громов Н.Н., Панченко Т.А., Чудновский А.Д. Єдина транспортна система. – М.: Транспорт, 1987, с.158-176.
2. Гавриленко В., Переселенков Г.С. Вишукування і проектування залізниць. – М.: Транспорт, 1984, с.21-108.
3. Ангелейко В.И., Дмитрієв В.К., Перців А.Н. Залізнична колія і станції промислових підприємств. – Київ, Вища школа, 1980, с.7-50.
4. Транспорт країни Рад. / Під ред. И.В. Белова. – М.: Транспорт, 1987, с.39-122.

2.1 Етапи розвитку залізничного транспорту

Потреба в залізницях уперше з'явилася в гірничозаводській промисловості, що протягом ХУІІІ століття досягла значних успіхів у своєму розвитку.

Першим прообразом залізниці в Росії можна назвати улаштовані в 1763-1765 р.м. на одному з рудників на Алтаєві механіком К.Д.Фроловим рельсолежневые шляхи для переміщення вантажених рудою вагонеток.

Дерев'яні рудникові колії швидко зношувалися і їхні сталі змінювати на металеві. У 1767 р. англійський інженер Ричард Рейнольдс використовував чавунні рейки з U-образним перетином довжиною 150 див. Для переміщення вагонеток використовувалася мускульна сила людей або коней.

Перший паровоз для переміщення вагонеток був переустаткований з автомобіля в 1803 р. англійським винахідником Ричардом Тревітиком. У зв'язку з руйнуваннями чавунних рейок від цього паровоза відмовилися.

У 1814 році Джорджем Стефенсоном був створений паровоз, у якому були враховані недоліки паровоза Тревітика. Паровоз був постачений підвісними ресорами, що зменшувало вертикальні удари при русі.

Наприкінці 80-х років ХVІІІвека на Олександрівському гарматному заводі в Петрозаводську була споруджена дорога з чавунними рейками, а в 1806-1809 р.м. така ж дорога була споруджена на Алтаєві інженером П.К.Фроловим.

Перша промислова залізниця, призначена для доставки вугілля з Дарлінгтона в морський порт Стоктон в Англії, довжиною 21 км, була побудована в 1825 р.

1-я залізниця Манчестер – Ліверпул з паровозом Стефенсона була відкрита 15 вересня 1830 р.

У 1834 році в Нижньому Тагілу талановитими російськими винахідниками-самоучками батьком і сином Черепановими була побудована залізниця з паровою тягою, що по своїх якостях перевершувала англійську лінію Стоктон – Дарлінгтон.

Перша в Росії залізниця загального користування між Петербургом і Царським Селом була відкрита 30 жовтня 1837 р. Будувалася вона приблизно 1,5 року. Довжина 26,7 км.

У 1845-1848 р.м. була побудована Варшаво-Венська залізниця довжиною 300 км до австрійської границі. У 1853 р. споруджена залізниця Петербург – Гатчина, продовжена в 1859 р. до Пскова, а потім у 1861 р. – до Варшави. Утворилася перша міжнародна залізнична магістраль Петербург – Варшава – Відень – Рим.

Значним досягненням в області залізничного будівництва в Росії стала будівля в 1851 р. Петербурго-Московської залізниці. Двоколійна дорога довжиною 650 км будувалася 8 років. Дорога будувалася відразу двоколійної із шириною колії 1524 мм, що згодом у Росії була прийнята в якості стандартної.

Однак до 60-х років XIX століття залізниці в Росії будувалися повільно: менш 100 км у рік. Після реформи 1861 р. у зв'язку зі швидким розвитком капіталізму починається підйом залізничного будівництва. З 1865 р. по 1875 р. середній приріст російської залізничної мережі складав 1,5 тис км, а з 1893 по 1897 – близько 2,5 тис. км.

Росія 19-го століття було аграрною країною. Головним товаром внутрішнього і зовнішнього ринку був хліб. Для забезпечення внутрішньої і зовнішньої торгівлі хлібом були побудовані ряд залізниць: Москва – Володимир – Нижній Новгород; Рига – Двінськ – Вітебськ – Смоленськ – Брянськ – Орел і далі в хлібні райони Єльця, Бруду до Царицына; Москва – Тула – Орел – Курськ – Харків – Сімферополь – Севастополь; Царицын – Тихорецька – Новоросійськ.

Для забезпечення центра Росії паливом побудована дорога Зверєво – Воронеж – Рязань – Москва. Будуються дороги на Уралі, Кавказу, у Сибіру і Середній Азії.

Характеризуючи історію будівництва залізниць не можна не відзначити будівництво основних доріг у межах України. У березні 1863 р. «для пристрою постійного і зручного повідомлення в Південно-Західному краї Росії, у видах розвитку його торговельної промисловості, засновується Суспільство на акціях для спорудження перевозної залізниці від Одеси до Києва, по дослідженому напрямку близько 647 верст (1 верста = 1,0668 км = 500 сажена). ... Суспільство приймає назва «Суспільство Одесско-Киевской залізниці».

Будівництво дороги почалося на Михайлівськ площі (Застава II) і велося в двох напрямках – убік Одес-головної і на Роздільну. Вже в грудні 1863 р. пішов перший спробний потяг від Карантину (Одеський порт) до Михайлівськ площі. У 1869 р. будівництво дороги було закінчено. А закінчилося воно будівництвом моста через Дніпро. Одеса виявилася зв'язаною з існуючою в Росії мережею залізниць.

Основою розвитку Донецької залізниці стали руда і вугілля, величезні запаси яких залучили в Донецький кам'яновугільний басейн не тільки російських, але й англійських, німецьких, бельгійських промисловців.

У 1865 р. група підприємців звернулася до російського уряду з клопотанням про дарування концесії на спорудження Азовської залізниці від Курська до Таганрога через Донбас і Харків. Відкриття Курско-Харьковско-Азовской магістралі було намічено на 1 серпня 1869 р.

На території Донбасу споруджувана лінія мала три ділянки: Лозова – Слов'янськ, Слов'янськ – Харцизьк, Харцизьк – Таганрог. Роботами на всіх ділянках керував талановитий інженер П. Горлов, ім'ям якого і названий наше місто. Деякі інші станції (Бантышево, Константиновка, Іловайськ) також були названі на честь людей, що вклали в будівництво магістралі в Донбасі не тільки свої засоби, але і знання.

Одночасно з будівництвом магістралей будуються і відгалуження. У 1872 р. завершується будівництво ділянки Константиновка – Еленовка, продовженого до 1880 р. до Маріуполя.

До 1917 р. загальна довжина приватних і казенних залізниць склала 81,9 тис. км. Технічна оснащеність їх була невисокою. Залізниці розміщалися по країні нерівномірно. У європейській частині країни було 85% усієї мережі залізниць. В Сибіру на 100 км² території приходилося в середньому 100 м залізниць, у південних і південно-західних губерніях – 2500 м.

Незважаючи на тяжкі умови, будівництво нових залізниць почалося після Жовтневої Революції. Так, у 1918 р. була побудована лінія Арзамас – Канаш (Горьковская область – Чувашія), у 1920 р. – Оренбург – Орск (Оренбурзька область).

Важливу роль у розвитку транспортної системи зіграв план ГОЭЛРО, у якому вперше розглядалася ідея електрифікації залізниць. У 1926 р. була здана перша в Радянському Союзі електрифікована лінія, що зв'язує Баку з нафтопромислом на Апшерону (Баку – Сабунчи – Сураханы), а в 1929 р. – електрифікована ділянка Москва – Мытищи.

На 1-гі січня 1938 р. мережа залізниць у СРСР складала 85,1 тис. км – II місце у світі.

Перед війною експлуатаційна довжина залізниць склала 106 тис. км. Не припинялося будівництво залізниць і під час війни, особливо в районах зосередження оборонної промисловості.

Війна завдала величезної шкоди залізничному транспортові. Було зруйновано близько 65 тис. км шляхи (близько 60%).

Значний розвиток залізничного транспорту відбувся в роки післявоєнних п'ятирічок. Значно розширилася мережа залізниць. На багатьох напрямках побудовані другі шляхи. Значна частина залізниць електрифікована.

До 1986 року експлуатаційна довжина залізниць складала 145 тис. км.

СНД зв'язаний залізницями майже з усіма колишніми країнами Європи й Азії, має залізничне сполучення з Іраном, Туреччиною і Фінляндією.

2.2 Основні елементи технічного оснащення і керування залізничним транспортом

Основу технічного оснащення залізничного транспорту складають постійні пристрої і рухомий склад. До постійних пристроїв відносяться: шлях, станції й інші роздільні пункти, спорудження і пристрої електропостачання, спеціальні засоби регулювання і забезпечення безпеки руху, керування експлуатаційною роботою.

Залізнична колія призначена для безпечного руху потягів із заданими і перспективними навантаженнями. Залізнична колія складається з верхньої і нижньої будівель (Рис.). До верхньої будівлі відносяться: рейки, шпали, скріплення, баласт, а також конструкції для з'єднання і перетинання шляхів (стрілочні переводи, хрестовини і т.д.). До нижньої будівлі відносяться: земляне полотно, мости, тунелі й інші штучні спорудження.

Рисунок 2.1 - Поперечний переріз залізничної колії

Як уже відзначалося, залізнична колія має земляне полотно, на якому розміщується баластова призма з щебеню, гравію або піску. Зверху укладаються залізобетонні або дерев'яні шпали, а до них, за допомогою особливих скріплень, прикріплюються сталеві рейки.

Залізниці загальної мережі (МШС) у залежності від призначення і розмірів перевезення підрозділяють по нормах проектування на п'ять категорій (табл.2.1).

Таблиця 2.1 – Категорії залізничних шляхів МПС

Категорія	Народногосподарське значення залізничних шляхів	Розрахункова річна вантажонапруженість, млн. т-км, на рік експлуатації		Размір руху пасажирських поїздів на 5-й рік експлуатації, пар/добу.	Максимальна швидкість руху поїздів, км/г
		5-й	10-й		
I	Залізничні магістралі або їх складові ділянки, що забезпечують основні загальнодержавні зв'язки в середині країни	Більше 12	Більше. 20	Більше.12	Більше 120
II	Залізничні магістралі або їх складові ділянки, що забезпечують переважно міжрайонні вантажні і пасажирські перевезення	Більше 7 до 12	Більше. 10 до 20	5...12 крім приміських поїздів	-
III	Залізничні лінії, що забезпечують переважно вантажні і пасажирські перевезення місцевого значення	3...7	5...10	Не більше 4	-
IV	Залізничні лінії місцевого значення, що не мають перспективи росту	До 3	До 5		
V	Под'їзні і з'єднувальні шляхи на станціях	Незалежно від вантажонапруженості			

Залізниці різних країн світу мають різну ширину колії: нормальну, широку, середню і вузьку. До нормальних типів колії відносяться західноєвропейська (т.зв. Стефенсонівська) 1435 мм і радянська – 1524 мм (СРСР і Фінляндія).

Стефенсонівську колію застосовують залізниці майже всіх закордонних країн Європи, Канада, США, Мексика, Уругвай, Туреччина, Іран, майже всі залізниці північної Африки.

Широка колія (двох типів – 1656 і 1600 мм) є стандартною в Іспанії, Португалії, Ірландії і Шрі-Ланці. Ця ж колія використовується на більшій

частині залізниць Індії, Пакистану, Аргентини, на частині доріг Бразилії й Австралії. В інших країнах використовують широко розповсюджені два типи середньої колії – 1067 і 1000 мм, а також вузьку колію (до 900 мм).

Для забезпечення безпечного руху потягів спорудження і пристрої в залізничній колії, а також рухомий склад будуються з урахуванням габаритів наближення будівель і рухливого складу. Габарит наближення будівель залізниць (мал. , а) – це граничне поперечне (перпендикулярне осі шляху) обрис, у середину якого не повинні заходити ніякі частини постійних споруджень і пристроїв. Габарит рухомого складу (див. мал. , б) – це граничний поперечний обрис, у якому повинний міститися на прямому горизонтальному шляху рухомий склад у порожньому і вантаженому стані.

Рисунок 2.1 – Габарити С и Т

Габаритними вимогами визначаються також відстані між осями двох суміжних шляхів. Відповідно до ПТЭЖД відстані між осями шляху на перегонах двоколійних ліній на двоколійних ділянках повинні бути не менш 4,1 м, на станціях між осями суміжних шляхів – не менш 5,0 м.

Державними стандартами ще колишнього СРСР установлені габарити наближення:

для будівель:

С – на дорогах загальної мережі;

С_п – на промислових залізницях;

для рухливого складу:

1-Т – для рухливого складу допускається до звертання по всій мережі залізниць СРСР і по під'їзних коліях від станцій примикання до території промислових підприємств;

Т – на території промислових підприємств і там, де розміщення будівель і споруджень задовольняє вимогам габариту С.

Габарити О-Т, 01-Т, 02-Т і 03-т передбачаються для рухливого складу, що допускається до звертання по залізницях із шириною колії 1435 мм (Стефенсоновская – нормальна).

Для забезпечення необхідної пропускну здатності і безпеки руху залізничні лінії поділяються роздільними пунктами на окремі частини – перегони. До роздільних пунктів відносяться станції, роз'їзди, обгінні пункти, шляхові посади, а при автоблокуванні – і прохідні світлофори. Шляхові посади і прохідні світлофори шляхового розвитку не мають. Обгінні пункти влаштовуються на двоколійних лініях для обгону потягів.

Станція – це роздільний пункт зі шляховим розвитком і пристроями, що дозволяють, крім схрещення й обгону потягів, виконувати цілий ряд операцій перевізного процесу (вантажні, комерційні, пасажирські і технічні).

Станції є основними галузевими підприємствами залізничного транспорту, від яких залежить обсяг і якість його роботи.

По призначенню і характерові роботи станції поділяються на проміжні, дільничні, сортувальні, вантажні і пасажирські. Проміжні станції призначені, головним чином, для прийому, відправлення і пропуски потягів. Вони мають мінімальний шляховий розвиток, два-три станційні колії, крім головних, пасажирське будинок із платформами й іншими пристроями для обслуговування пасажирів, невеликий пакгауз або платформу для навантаження-вивантаження і збереження вантажів, що відповідають пристрої сигналізації і зв'язку. Відстань між проміжними станціями в середньому складає 15-20 км.

Дільничні станції призначені в основному для обробки транзитних потягів. Тут виробляється технічне обслуговування вагонів, зміна локомотивних бригад, а на деякі з них – і локомотивів, маневри по відчепленню і причепленню окремих груп вагонів. Ці станції мають шляховий розвиток (10-20) шляхів), локомотивне депо, спорудження пасажирського і вантажного господарства, пристрою сигналізації і зв'язку. Відстань між дільничними станціями визначається довжиною ділянок звертання локомотивів, відстанню, що можуть проходити вагони без технічного обслуговування і т.п. (?150-200 км).

До сортувального відносяться станції, для масового розформування-формування потягів. Вони мають велику кількість шляхів (30-50), що групуються в спеціалізовані парки (прийому, відправлення і сортувальні), а також сортувальні гірки для розформування і формування вантажних складів.

Вантажні станції в основному призначені для виконання вантажних і комерційних операцій: навантаження і вивантаження вагонів в інші (на прикордонних станціях) або з одного виду транспорту на іншій.

Пасажирські станції споруджуються у великих містах для обслуговування пасажирів і обробки пасажирських складів. Ці станції мають великий шляховий розвиток, спеціальний вокзал, локомотивний і вагонне депо, пристрою сигналізації і зв'язку. На пасажирських станціях звичайно роблять операції по прийому, навантаженню, сортуванню, вивантаженню і видачі багажу і пошти.

2.3 Рухомий склад залізниць

Рухомий склад залізниць – це локомотиви, моторвагонний рухомий склад, вагони.

До локомотивів відносяться: електровози, тепловози, газотурбовози, паровози і мотовози, а до моторвагонного рухливого складу – електропоїзда, дизель-потяги й автомотриси.

У залежності від первинного двигуна або джерела енергії локомотиви і моторвагонний рухомий склад підрозділяються на автономний (тепловози, газотурбовози, паровози, мотовози, дизель-потяги й автомотриси, турбопоезда) і на неавтономний зі стороннім джерелом харчування (електровози й електропоїзди).

Електровозом називається локомотив, джерелом енергії якого є електричний струм, одержуваний через контактну мережу від тягових підстанцій. Перетворення електричної енергії в механічну відбувається за допомогою тягових електродвигунів.

Тепловозом називається локомотив, що має власну силову установку – двигун внутрішнього згоряння (звичайно дизель).

Газотурбовоз – локомотив, що має в якості власної силової установки газову турбіну.

Паровоз як двигун використовує парову поршневу машину, що перетворює теплову енергію парового казана в механічну.

Електропоїздом називається рухлива одиниця, що складається з моторних і причіпних вагонів, призначена для перевезення пасажирів на електрифікованих напрямках залізниць і метрополітенах.

Автомотриса – автономна рухлива одиниця, що складається з одного-двох пасажирських вагонів і має в одному з них – головному вагоні – як силову установку двигун внутрішнього згоряння.

На приміських і місцевих лініях неелектрифікованих залізниць працюють дизельні потяги – рухлива одиниця з дизельним двигуном – складаються з трьох, чотирьох або шести вагонів, призначених для перевезення пасажирів.

По виконуваній роботі локомотиви розділяють на пасажирські (з високою швидкістю руху), вантажні (з великою силою тяги) і маневрові.

В даний час майже 100% вантажообігу і пасажирообороту залізниць виконують електровози і тепловози.

Вагонний парк залізниць складається з вантажних, пасажирських і спеціальних вагонів.

Парк вантажних вагонів складається з:

- критих вагонів, у яких перевозять коштовні тарно-штучні вантажі і вантажі, що вимагають захисти від атмосферних опадів;
- піввагонів, призначених для перевезення масових навалочних вантажів і лісу, а також металу, контейнерів і т.д.;

- платформ, використовуваних для перевезення довгомірних вантажів, контейнерів, металу, різних машин, будівельних матеріалів і ін.;
- цистерн для перевезення рідких (нааявних) вантажів;
- ізотермічних вагонів для перевезення швидкопсувних вантажів (овочі, фрукти й ін.);
- спеціалізованих, пристосованих для перевезення визначених вантажів: транспортери; цементовози; піввагона-бункера; вагони для перевезення живності і живої риби, зерна; двухярусные платформи для перевезення легкових автомобілів і ін.

Вагони пасажирського парку підрозділяють на вагони для перевезення пасажирів, поштові, багажні, вагони-ресторани і вагони спеціального призначення.

Вагони для перевезення пасажирів бувають купейними з м'якими, твердими і напівтвердими місцями для лежання і некупейні (відкриті) із твердими або напівтвердими місцями.

До пасажирських вагонів спеціального призначення відносяться вагони-лабораторії, клуби, санітарні й інші вагони службово-технічного призначення.

У переддень революції локомотивний парк країни нараховував двох серій паровозів О^В і Щ, здатних переміщати потяга з масою не більш 300-600 т з дільничною швидкістю нижче 14 км/год, двовісними вагонами вантажопідйомністю 12,5 т.

Парк пасажирських вагонів в основному складався з дерев'яних двохосьових і тривісних вагонів довжиною 12-14 м. Основна маса пасажирських вагонів мала свічкове висвітлення і була обладнана печами сухого опалення.

У 1940 році залізничний транспорт розташовував 26 тисячами паровозів, здатними водити потяга масою 3000-3500 т. Середня вантажопідйомність зросла з 12,5 до 25,5 т. Більш ніж у 7 разів зріс парк чотиривісних вагонів. Близько 70% вагонного парку були обладнані автоматичними гальмами і понад 30% - автозчепленням.

В даний час залізничний транспорт має могутній парк електровозів і тепловозів, що безупинно удосконалюються.

На ділянках, електрифікованих на перемінному струмі, широко застосовуються восьмиосные вантажні електровози ВЛ80^Т потужністю 6520 квт.

На лініях постійного струму використовують восьмиосні електровози ВЛ10 потужністю 5200 квт, а також трьохсекційні ВЛ11 потужністю 8040 квт.

На не електрифікованих лініях використовуються тепловози 2ТЭ10 (Л, У, М) потужністю 4400 квт, тепловози 2ТЭ116 потужністю 3000-4400 квт.

У пасажирському русі на не електрифікованих дорогах використовуються односекційні тепловози ТЭП60 (потужністю 2200 квт, конструкційна швидкість 160 км/ч), ТЭП70 (3000 квт, 160 км/ч) і інших серій.

Для маневрової роботи використовуються тепловози меншої потужності: ТЭМ2 (880 квт), ЧМЭЗ (990 квт) і ін.

Парк вантажних вагонів у даний час складається переважно з чотиривісних вагонів вантажопідйомністю 62-65 т. Маються також шести- і восьмиосні вантажні вагони вантажопідйомністю до 125 т (обсягом кузова лр 140 м³). Парк пасажирських вагонів складається із суцільнометалевих вагонів довжиною 23,6 м. Усі вагони обладнані автозчепленням, автоматичними гальмами.

Використовувані в даний час залізницями вантажні вагони допускають рух зі швидкістю до 120 км/год, пасажирські – до 160 км/ч.

Значним досягненням в області цистернобудування є восьмиосна цистерна для перевезення різних нафтопродуктів вантажопідйомністю 120 т безрамної конструкції.

Можна було б назвати ще масу інших прикладів, але на це немає часу.

2.4 Електропостачання і засоби регулювання руху

Електропостачання виділилося в самостійну галузь залізниць у зв'язку зі збільшенням довжини електрифікованих залізниць. Електрифіковані залізниці забезпечуються електроенергією від об'єднаних енергетичних систем країни. Основними пристроями електропостачання є тягова мережа і знижувальні тягові підстанції, що забезпечують передачу електричної енергії від загальнодержавної енергомережі в контактну мережу. На електрифікованих залізницях постійного струму тягові підстанції розташовані одна від іншої на відстані 15-20 м, на дорогах перемінного струму – 40-60 км.

До кінця 50-х років електрифікованих залізниць здійснювалася на базі постійного струму напругою 1,5 і 3 кв. Наприкінці 50-х років, після іспитів електрифікованої ділянки Намисто – Павелец довжиною 137 км був узятий курс на широке впровадження однофазного перемінного струму напругою 25 кв. Застосування нової системи струму дозволило в 2-2,5 рази скоротити кількість тягових підстанцій, у скількох же знизити витрати міді для контактної мережі і значно скоротити втрати електроенергії (? у 3 рази).

Засобу регулювання і забезпечення безпеки руху і керування експлуатаційною роботою містять у собі комплекс пристроїв автоматики, телемеханіки і зв'язки. Цей вид пристроїв прийнятий називати також пристроями сигналізації, централізації і блокування (СЦБ). Ці пристрої забезпечують автоматичне регулювання руху потягів, дистанційне керування стрільцями і сигналами. Усі пристрої СЦБ поділяються на двох груп: пристрою СЦБ на перегонах і на станціях.

Особливо складним і важливим комплексом пристроїв є засоби зв'язку, призначені для керування експлуатаційною роботою (поїзна перегінна, поїзна диспетчерська, поїзна міжстанційна, стрілочна, дорожня розпорядницька й ін.).

Роботу залізничного транспорту в Україні організує корпорація Укрзалізниця Міністерства транспорту, до складу якої входить ряд головних керувань, що керують відповідними галузями господарства залізниць.

Мережа залізничних колій повідомлення колишнього союзу розділена на 32 залізниці (з них 6 в Україні: Донецька, Придніпровська (Дніпропетровськ), Південна (Харків), Південно-Західна (Київ), Львівська, Одеська).

Кожна залізниця складається з відділень. Усього них близько 180.

2.5 Модель потяга. Рівняння руху потяга

Ряд зчеплених між собою вагонів називають складом. Склад зчеплень з локомотивом – потягом. Як механічну модель потяга, при визначенні його швидкості і прискорення руху, приймають матеріальну крапку, розташовану в середині потяга. Умовно вважають, що в ній зосереджена вся маса потяга.

При русі потяга на нього діє ряд сил, спрямованих уздовж лінії його руху. Для них приймається наступне правило знаків: спрямовані убік руху потяга – позитивні, у протилежну сторону – негативні. На потяг діють:

сила тяги F . Джерело сили тяги – локомотив. Це керована сила, спрямована убік руху потяга (позитивна), у залежності від необхідності її включають або виключають;

сила гальмування B . Джерело сили гальмування – гальмові пристрої вагонів і локомотива. Це так само керована сила, спрямована убік, протилежну рухові потяга (негативна);

сили опору W . Ці сили виникають у результаті взаємодії потяга з навколишнім середовищем (повітря і рейки). Вони завжди прикладені до потяга і спрямовані убік, протилежну його рухові (негативні). Сили опору рухові потяга складаються з основних і додаткових. Основним називається опір, що потяг випробує при русі по горизонтальній площадці. Причинами основного опору є сили тертя, кочення і ковзання в підшипниках осей вагонів і між колісьми потяга і рейками, сила опору повітряного середовища. Повний основний опір рухові потяга включає опору рухові локомотива і вагонів. Додаткові опори виникають при троганні потяга з місця і при русі по кривих у плані;

подовжня складової ваги потяга I . Ця сила рівнобіжна осі шляху; при русі потяга на підйом спрямована убік, протилежну рухові (негативна), а на спуск – убік спуска (позитивна); на горизонтальних ділянках $I = 0$.

У залежності від того, які керовані сили діють на потяг, розрізняють три режими руху потяга.

1. Режим тяги. На потяг діють сили F , W , I . Рівнодіючих сил, прикладена до потяга,

$$R = F - W \pm I.$$

2. Режим гальмування. На потяг діють сили B , W , I . Рівнодіючих сил, прикладена до потяга,

$$R = -B - W \pm I.$$

3. Режим неодруженого ходу. На потяг діють сили W і I . Рівнодіючих сил,

$$R = -W \pm I.$$

Отримані рівності являють собою рівняння руху потяга.

Характер руху потяга залежить від знака рівнодіючої. Якщо рівнодіюча позитивна, $R > 0$, рух потяга прискорене, при $R < 0$ – уповільнене; при $R = 0$ потяг рухається рівномірно.

2.6 План і подовжній профіль залізничної колії

Як і автомобільна дорога, залізниця не може бути проведена по прямій між двома заданими пунктами будівництва. На шляху, намічваному до будівництва залізниці, можуть зустрітися різні перешкоди, викликані особливостями рельєфу, геологічними, гідрологічними й іншими особливостями місцевості, які необхідно обійти. Крім того, у районі проложення залізниці можуть знаходитися населені пункти і промислові вузли, через які необхідно обійти. Крім того, у районі проложення залізниці можуть знаходитися населені пункти і промислові вузли, через які необхідно прокласти нову залізницю.

Напрямок залізниці звичайно намічають по карті в горизонталях, на якій наносять трасу нової дороги, пов'язаною зі старою. Трасою називають лінію, що зображує подовжню вісь залізничної колії. Проекція траси на горизонтальну площину називається планом лінії (траси). Подовжній розріз по трасі називається подовжнім профілем.

План залізниці являє собою сполучення численних прямих і заокруглень. Основними характеристиками заокруглення є радіус R , кут повороту α , тангенс T кривій, її довжина K і бісектриса B (мал. 2.1).

Рис. План залізничної кривої

Подовжній профіль залізничної лінії являє собою сполучення спусків, підйомів, площадок різних величин, сполучених між собою вертикальними кривими.

Подовжній профіль є основним проектним, будівельним і експлуатаційним кресленням, що представляє технічну характеристику шляху. Нормативний подовжній профіль креслять у масштабах для вертикальних відстаней 1:1000, а для горизонтальних 1:10000. Подовжні

профілі під'їзних і внутрішньозаводських шляхів невеликої довжини можна вичерчувати з горизонтальним масштабом 1:5000 і навіть 1:2000.

На креслення подовжнього профілю наносять лінію поверхні землі (рельєфу) і проектну лінію залізничної колії, що, як у проектах автомобільних доріг, називають відповідно чорною і червоною лінією.

Проектну лінію залізничної колії наносять з обліком обмежуючих і проєктованих ухилів. До обмежуючих ухилів відносяться керівної, урівноваженої, кратної тяги і інерційний; до ухилів проєктування – шкідливий, нешкідливий, середній, еквівалентний і приведений, або фіктивний.

Керівної називається найбільший ухил на прямій ділянці шляху, по якому розраховують вагу вантажного потяга при одиночній тязі і заданій швидкості руху.

Урівноваженим називається керівний ухил для не вантажного напрямку. Він застосовується при різкому розходженні у вантажопотоках навантаженого і порожнього напрямків.

Ухилом кратної тяги називається ухил, крутіше керівного і який може бути переборений при кратній тязі, тобто при декількох локомотивах у потязі (найчастіше двох).

Інерційним ухилом називають підйом крутіше керівний і котрий локомотив переборює за рахунок сили інерції, накопиченої на попередньому спуску.

Керівний ухил не повинний перевищувати 15‰ на залізничних лініях I й II категорії, 20‰ – на лініях IV і V категорії.

Проектовані ухили розглядають при вивченні тягових розрахунків, на їхньому розгляді ми зупинятися не будемо.

2.7 Поперечні профілі земляного полотна

Земляне полотно являє собою комплекс ґрунтових споруджень, що є підставою для верхньої будови колії і забезпечуючих залізничну колію припустимими похилами.

Земляне полотно в залежності від положення проектної лінії залізниці можна виконувати у виді насипу (мал.) або виїмки (мал.). При значному поперечному похилі місцевості можуть бути напівнасипи (мал.), напіввиїмки (мал.), напівнасипи-напіввиїмки (мал.).

Рис. Поперечний переріз насипу

1 – нагірна канава; 2 – кавальєр» 3 – забанкетна канава; 4 – банкет; 5 - кювет

Рис. Поперечний переріз виїмки

Рис. Поперечні профілі земляного полотна на косогорох

Бічні похилі поверхні земляної полотнини називаються укосами. Крутість укосу (відношення перевищення до закладення) коливається в межах від 1:0,1 для лесу в районах посушливого клімату до 1:1,5. Крутість укосу може зменшуватися до 1:1,75 у нижній частині високих насипів.

Лінія перетинання верхньої площадки земляного полотна насипу і її укосу називається брівкою земляного полотна. Відстань a на мал. і називається шириною земляного полотна по верху або шириною основної площадки земляного полотна.

Вільні від баласту бічні частини поверхні земляного полотна називаються узбіччями. Лінія перетинання укосу насипу з поверхнею землі

називається підшвою укосу. Біля підшви укосу залишається площадка, що називається бермою. За нею розташовується резерв, з якого беруть ґрунт при спорудженні насипу. Резерв одночасно служить і водовідвідним спорудженням для відводу води уздовж насипу.

При спорудженні виїмки безпосередньо в основної площадки земляної полотнини влаштовують кювети, що відводять воду від основної площадки. На рівні земної поверхні по обох сторони від брівок залишають берми. З нагорної сторони виїмки після берми улаштовують водовідвідний банкет, після нього забанкетну канаву і кавальєр. Після кавальєру влаштовують нагірну канаву.

Ширина земляної полотнини по верху призначається по діючим у МШС правилам технічної експлуатації (ПТЭ).

Для зведення земляної полотнини в насипі використовують ґрунти, що у залізничному будівництві прийнято поділяти на звичайні і зі специфічними властивостями.

До звичайних ґрунтів відносять глинисті, піщані, великоуламкові і скельні. До ґрунтів зі специфічними властивостями відносять леси, лесовидні ґрунти, солончаки, солонці, торф, іл.

ЛЕКЦІЯ 3. Водний транспорт і водні шляхи повідомлень

Література:

1. Транспорт країни Рад. / Під ред. И.В. Белова. – М.: Транспорт, 1987, с.123-238.
2. Громов Н.Н., Панченко Т.А., Чудновский А.Д. Єдина транспортна система. – М.: Транспорт, 1987, с.197-231.

3.1 Роль і місце водного транспорту в транспортному комплексі країни

Як відомо, водний транспорт можна розбити на морський і річковий. Роль і місце цих видів транспорту спробуємо розглянути окремо, оскільки в ряді літературних джерел вони розглядаються як самостійні види транспорту.

Морський транспорт

Колишній Союз РСР був однією з ведучих морських держав. Його берега омивають води 14 морів, трьох океанів. Морські границі колишнього СРСР мали довжина майже 47 тис. км і більш ніж у 2 рази перевищували сухопутні.

Природно, що в таких умовах морський транспорт відіграє важливу роль як у внутрішніх, так і в зовнішніх перевезеннях.

Виконуючи внутрішні перевезення, морський транспорт дуже впливає на розвиток економічних районів країни. Особливо велика роль морського транспорту в житті Далекого Сходу і Півночі Росії, де він є практично єдиним видом транспорту, що забезпечує перевезення усіляких вантажів. Але особливо важливе значення морський транспорт має для зв'язків із закордонними країнами, для перевезення зовнішньоторговельних вантажів. Морський транспорт є основною сполучною ланкою з транспортними системами інших країн і континентів.

Обсяги перевезень морським транспортом постійно збільшувалися. Досить відзначити, що з 1955 р. по 1985 р. обсяг перевезень збільшився майже в 4,5 рази (з 106,6 млн.т до 456,0 млн.т).

Внутрішні морські повідомлення поділяються на два види: великий каботаж – плавання судів між портами різних морських басейнів, малий каботаж – плавання судів між портами в межах одного морського басейну.

На морські перевезення приходиться більше половини зовнішньоторговельних вантажів. Експортно-імпортні вантажі складають основну частину вантажообігу морського транспорту. У структурі закордонних перевезень біля половини їх займають нафтові вантажі, ліс, руда, метали, кам'яне вугілля, зерно й ін.

На морському пасажирському транспорті основне місце займають приміські прогулянкові рейси. Частка далеких перевезень пасажирів невелика.

У порівнянні з іншими видами транспорту морський транспорт має ряд переваг, обумовлених його техніко-економічними особливостями:

- високою провізною спроможністю (при приблизно однаковій середній швидкості доставки вантажів на великі відстані морське судно може транспортувати така ж кількість вантажів, як кілька повновагих вантажних потягів);

- практично необмеженою пропускною здатністю, що обмежують головним чином перероблювальна спроможність морських портів;

- порівняно невеликими капіталовкладеннями для освоєння природних водних шляхів;

- незначною витратою палива (морські судна при русі не переборюють підйомів і впливають між портами по найкоротшій відстані);

- більш низкою, у порівнянні з іншими видами транспорту, собівартістю перевезень вантажів (відносно низький рівень собівартості вантажних перевезень обумовлений тим, що витрата умовного палива на морському транспорті майже в 2 рази менше, ніж на залізничному, і в 7 разів менше, ніж на автомобільному).

До недоліків морського транспорту можна віднести:

- залежність від географічної і навігаційної умов (вітри, плинні, опади, тумани, температура повітря), чим визначається тривалість навігаційного періоду і часткове або повне замерзання шляхів;

- необхідність створення великого портового господарства.

Основною сферою застосування морського транспорту є міжконтинентальне перевезення масових і генеральних вантажів, перевезення вантажів у районах, що мають вихід до моря і не привабливих досить розвитий мережею наземного транспорту.

Велике значення має організація поромного повідомлення. Спеціальні судна – пороми – є ефективним засобом бесперегрузочних повідомлень і призначені для перевезень через водні простори вантажів, пасажирів і рухливого складу. Застосування поромних переправ прискорює обробку судів у портах, скорочує їхньої стоянки, знижує витрати на перевалку вантажів з одного виду транспорту на іншій у зв'язку з ліквідацією перевантажувальних операцій. При цьому забезпечується схоронність вантажів, збільшується швидкість доставки, зменшуються витрати на будівництво складів і т.п. Прикладами таких переправ можуть служити: Керченська переправа (Крим – Кавказ); Ванино - Холмск (на Далекому Сході, що забезпечує зв'язок материка з о. Сахалін; Іллічевськ – Варна (1-я міжнародна). У 1984 р. почав працювати пасажирський пором Ленінград – Стокгольм.

Річковий транспорт.

Внутрішній водний транспорт використовується в основному для перевезень у внутрішніх замкнутих водних районах по річкових шляхах і судноплавних каналах.

По довжині експлуатованих річкових шляхів колишній СРСР займав перше місце у світі. Загальна довжина річкових шляхів, що можуть бути освоєні для судноплавства, складає понад 500 тис. км.

У межах колишнього СРСР мається 40 рік, довжина кожної з яких більш 1000 км. В всіх інших країнах Європи й Азії маються тільки 20 рік такої довжини. Найбільш великими ріками є: Лена (4320 км), Волга (3690 км), Об (3680 км), Іртиш (3589 км), Єнісей (3350 км), Амур (2846 км), Колима (2600 км), Дніпро (2280 км), Кама (2030 км), Дон (1950 км), Ангара (1853 км), Печора (1814 км).

Роль річкового транспорту в загальній транспортній системі в значній мірі визначається географічним розташуванням його водних шляхів і сезонністю їхнього використання. Сезонність роботи трохи знижує ефективність роботи водного транспорту, однак не слід забувати, що мається сезонність і в перевезеннях.

В основному по ріках перевозять масові вантажі. У структурі вантажних перевезень дуже висока частка мінеральних будівельних матеріалів – понад 65%, лісових вантажів – 12% і нафтових – близько 7%.

Обсяги перевезень і вантажообіг річкового транспорту постійно збільшується (від 210,3 млн. т у 1960 р. до 632,6 млн. т у 1985 р.; від 99,6 млрд.т.км до 261,5 млрд.т.км відповідно в 1960 і 1985 р.м.).

Незважаючи на ріст вантажообігу на річковому транспорті, його частка в загальному вантажообігу знижується і складає близько 4%. Це порозумівається безперервним скороченням дальності перевезень, що у 1913 р. складала 700 км, а в 1985 р. уже тільки 413 км.

Перевезення пасажирів річковим транспортом збільшується завдяки ростові перевезень у приміському і внутріміському повідомленнях, і завдяки упровадженню швидкохідних комфортабельних річкових судів.

Велике значення для забезпечення транспортно-економічних зв'язків річковий транспорт має в північних і східних районах Росії, де недостатньо розвита мережа залізних і автомобільних доріг.

Основними техніко-економічними особливостями, що визначають місце річкового транспорту в єдиній транспортній системі, є:

- велика провізна спроможність. По річкових шляхах можливе пересування складів більшої вантажопідйомності, чим на наземних видах транспорту;

- порівняно невисока собівартість перевезень вантажів. Середня собівартість вантажних перевезень річковим транспортом близька до залізничного. На ріках європейської частини країни, приблизно на 30% нижче чому на залізничному транспорті. На Волзі – на 40%.

Важливою перевагою річкового транспорту є щодо невеликий коефіцієнт відносини власної маси до його вантажопідйомності (0,15-0,20 у порівнянні з 0,7-0,8 на залізничному і 1,0-1,2 на автомобільному); значно менша витрата палива на одиницю перевезень; менші витрати металу на 1 т. вантажопідйомності рухливого складу.

До недоліків річкового транспорту варто віднести:

- нерегулярність перевезень, зв'язану з обмеженням навігаційного періоду через замерзання рік;
- подовження маршрутів проходження вантажів, викликане звивистістю річкових шляхів;
- невелику в порівнянні з іншими видами транспорту швидкість перевезення вантажів (4-14 км/ч).

3.2 Розвиток мореплавання і внутрішніх водних шляхів

Плавання російських мореплавців відомі з дуже давніх часів. Ще на початку VII в. русси робили походи в Середземн море на острів Крит (623 р.); російські купці доходили до Північної Африки; новгородці плавали по всій Балтиці – вони вели торгівлю зі Швецією, Данією й іншими країнами.

Чудовий період великих російських географічних відкриттів XVIII-XIX в.в. Камчатські експедиції Витуса Беринга, А.А. Чирикова, а також експедиції П.К. Криницина і Г.А. Сарычева поклали початок освоєнню Тихоокеанського узбережжя Північної Америки.

У 1799 р. для розвитку торгівлі На Тихому океані була створена Російсько-американська компанія. Однієї їх найвидатніших експедицій, організованих цією компанією, з'явилося перше російське кругосвітнє плавання (1803-1806 р.м.) И.Ф. Крузенштерна і Ю.Ф. Лисянського.

Два кругосвітніх плавання (у 1807-1813 р.м. і в 1817-1819 р.м.) зробив віце-адмірал В.М. Головнін.

Приблизно в цей же час (1821-24 р.м.) почалося вивчення Північного морського шляху. Були досліджені узбережжя Нової Землі, беріг у районі Мурманська й інші місця.

Серед російських мореплавців особливої уваги заслуговує флотоводець С.О. Макаров. Їм проведені океанографічні дослідження в Тихому океані, вивчені плини в протоці Босфор; по проекті С.О. Макарова побудований і в 1898 р. спущений на воду перший у світі могутній криголам «Єрмак».

До середини XIX століття Росія значно відставало в економічному і транспортному розвитку від передових капіталістичних країн. Морські зовнішньоторговельні перевезення здійснювалися головним чином флотами західноєвропейських держав.

Однієї з найперших великих російських пароплавних компаній було засноване в 1856 р. Російське суспільство пароплавства і торгівлі (РОПИТ), що зосередило у своїх руках морські перевезення в Азово-Чорноморському басейні. Суду цього суспільства робили плавання й у Середземн, Балтійського, Північне моря.

Організуються приватні компанії і пароплавні суспільства і на інших басейнах: на Білому морі, на Балтиці, на Каспії й ін.

Особливе місце серед російських пароплавних суспільств займало створене в 1878 р. пароплавне суспільство «Добровільний флот», суду якого

забезпечували регулярне повідомлення між портами Чорного моря і Далеким Сходом південним шляхом: через Середземн море, Суецький канал, Індійський океан і моря Тихого океану.

Усі ці пароплавні суспільства здійснювали морські перевезення вантажів і пасажирів. У 1913 р. обсяг перевезень вантажів складав 13,9 млн.т., середня дальність перевезення однієї тонни вантажу була дорівнює 790 милям (? 14631 км). Флот нараховував 716 судів.

Після Жовтневої революції весь флот був націоналізований (декрет «Про націоналізацію торговельного флоту» від 23 січня 1918 р.).

Для удосконалювання керівництва водним транспортом 27 лютого 1918 р. при Вищій раді народного господарства був створений Відділ водних повідомлень, перетворена трохи пізніше (18 травня 1918 р.) у Головне керування водного транспорту (Главвод).

У післяреволюційний час морський транспорт одержав свій розвиток. За період з 1928 по 1940 р.м. обсяг перевезень морським транспортом виріс у 4 рази. Кількість судів збільшилося майже в 1,5 рази.

Значні втрати морський флот поніс за час Великої Вітчизняної війни (майже половину довоєнного тоннажу).

Після ВОВ морський транспорт одержав якісно новий розвиток. Значно збільшується водотоннажність судів, їхня швидкість. Широко автоматизуються багато технологічних процесів на флоті.

3.3 Внутрішні водні шляхи

Шашков З.А. Внутрішній водний транспорт. – М.: Транспорт, 1978.

[1], стор. 197-231.

[2], стор. 124-239.

Історія розвитку внутрішніх водних шляхів

Внутрішні водні шляхи також мають вікову історію. Ріки й озера на Русі здавна мали величезне значення для перевезення вантажів. Виняткову роль грала ріка Дніпро як основний водний шлях Київської держави. Від Балтійського моря до Чорного водний шлях проходив через Неву, Волхов, Ловать, Десну, Дніпро. Цей торговельний шлях відомий як шлях «з варяг у греки».

З Дніпра був можливий перехід на інший торговельний шлях Східної Русі – Волгу. Верхня Волга й Ока були основними транспортними магістралями Владимирського, Суздальських, Рязанського князівств. З розширенням і зміцненням Московської держави в XVI в. і завоюванням Казані й Астрахані Волга одержує значення головного торговельного шляху.

У XVI столітті установилися торговельні зв'язки Московської держави з країнами Європи по новому водному шляху через Північну Двіну і її припливи.

Наприкінці XVI в. почалося просування росіян у Сибір по ріках Уралу з перетаскуванням судів у верхів'ях у ріку Туру і далі по ріках Тоболу, Іртишеві, Обі.

Великий розвиток внутрішній водний транспорт одержав під час царювання Петра I. Були забезпечені економічні зв'язки з районом Балтійського, Азовського і Чорного морів. Це зажадало удосконалювання внутрішніх водних шляхів для пропуску нового російського флоту.

Вихід до Балтійського моря і перенос столиці з Москви до берегів Фінської затоки зажадали поліпшення водних шляхів від Волги до Балтики з таким розрахунком, щоб суду впливали без перевалки вантажів у верхів'ях рік. У 1703-1722 р.м. була споруджена Вышневолоцкая шлюзова система, що з'єднує Волгу з Невою через р. Тверцу, Цну, Мсту, оз. Ільмень, р. Волхов, Ладожское озеро.

Початок XVIII в. характерно подальшим освоєнням для судноплавства рік Сибіру і проведенням на них великих, по тому часу, гідротехнічних робіт. У цей час (1708 р.) з'являється перша російська книга по гідротехніці – «Книга про способи, що діють водохождение рік вільне».

У 1784 р. у Росії був видано указ про промір глибин на суднових ходах рік і огороженню фарватеру предостерегательными знаками. XIX століття характеризується будівництвом штучних систем водних шляхів. У 1810 р. відкритий рух судів по новій Волго-Балтійській трасі Шексна – Ковжа – Выжерга. Ця системі була названа Мариинской. А в 1811 р. по трасі Молога – Тихвинка (назв. Тихвинской). У 1828 р. споруджений Северо-Двинский водний шлях, що з'єднав р. Шексну з р. Сухоной. Трохи пізніше споруджена Москворецкая система, потім шлюзування Сіверського Дінця, Обь-Енисейский канал і ін.

У цей час з'являється ряд великих наукових розробок по гідротехніці вільних рік, по підтримці судноплавних глибин землечерпанием.

Після ВОСР розвиток використання водних ресурсів одержало у відомому плані ГОЭЛРО. Побудовано судноплавні канали: Біломорсько-Балтійський, канал ім. Москви, Волго-Донський ім. Леніна, Волго-Балтійський, Днепро-Бугський і інші.

Удосконалюються системи керування внутрішніми водними шляхами, суду.

3.4 Основні елементи технічного оснащення морського транспорту

Основними елементами матеріально-технічної бази морського транспорту є флот, порти, судноремонтні підприємства, шляхове господарство, засоби зв'язку і електрорадіонавігації.

Флот являє собою сукупність судів різних типів, розмірів і призначень. Він складається із судів транспортного (вантажний, пасажирський, грузопасажирський), службово-допоміжного, технічного і спеціального призначення.

Вантажні судна по роду перевезених вантажів підрозділяються на сухогрузные, наливні і комбіновані.

Сухогрузные суду складають основну частину транспортного флоту й у свою чергу поділяються на судна для перевезення генеральних вантажів і на судна для перевезення масових (навалювальних і насипних) вантажів, а по способі перевезення на універсальні і спеціалізовані. Сухогрузные суду звичайно мають 2-3 палуби, кілька трюмів, обладнані вантажними пристроями. Основу сухогрузного флоту складають серійні судна необмеженого плавання дедвейтом (дедвейт – гранична вантажопідйомність судна, при якій його осідання відповідає установленій вантажній марці) – 8000-18000 т, швидкістю 15-19 вузлів (1 вузол – 1,852 км/ч).

У складі сухогрузного флоту багато спеціалізованих судів: лісовозів, судів для перевезення масових вантажів, контейнеровозів, трейлеровозов, лихтеровозов (лихтеровоз – несамохідний сухогруз).

Наливні судна призначені для перевезення рідких вантажів наливом. Вони підрозділяються на нафтовози, продуктоналивні, газовози, спиртовози, масловози. Основна частина наливного флоту призначена для перевезення нафтопродуктів: сирої нафти, нафтопродуктів, мастил. У складі танкерного флоту маються судна дедвейтом від 1500 до 15000 т.

До комбінованих судів відносяться крупнотоннажные нафтерудовози й ін.

Пасажирський флот має у своєму розпорядженні велике число комфортабельних швидкохідних судів («Іван Франко», «Киргизстан», «Білорусія», «Михайло Калінін», «Марія Ермолова»), швидкісними судами на підвідних крилах («Циклон» - 250 місць, «Комета» - 118 місць) і ін.

Особливе місце в складі транспортного флоту займають морські пороми – многопалубные суду з надлишковим надводним бортом і розвитими надбудовами. Пороми бувають залізничні, автомобільні і автомобільно-пасажирські. Призначено вони для перевезення поїздів, автомобілів разом з вантажем і пасажирів через протоки і моря.

Службово-допоміжний флот містить у собі криголами, буксири, а також рятувальні, лоцманські, роз'їзні судна, що не перевозять вантажі або пасажирів, а забезпечують роботу транспортного флоту. Серед них особливе місце займають криголами і буксири.

Морські порти багато в чому визначають ефективність використання флоту.

Розташовуючи причальними спорудженнями, навантажувальною технікою, складськими приміщеннями, складним залізничним господарством і іншими технічними засобами, порти забезпечують прийом, навантаження-вивантаження й обслуговування судів. По експлуатаційних особливостях порти поділяються на універсальні і спеціалізовані. Універсальні порти мають у своєму розпорядженні устаткування, організаційним і технічним апаратом, що забезпечує готовність до прийому вантажних і пасажирських судів з будь-яким вантажем і в будь-який час.

Спеціалізованими називають порти, пристосовані до прийому й обробки якого-небудь одного специфічного вантажу, що бідує в спеціальному устаткуванні й організаційному обслуговуванні. Вони у свою чергу підрозділяються на нафтові, рудні, пасажирські і т.д.

Судноремонтні підприємства звичайно розміщуються в портах приписки судів або поблизу від них. Вони здійснюють поточний ремонт флоту, а також реконструкцію суден. Важливими елементами судноремонтних підприємств є сухі і плавучі доки.

Поняття морського шляху охоплює власне морський шлях – простір морів і океанів, що включають у себе протоки і канали, а також сукупність засобів, що забезпечують безпеку плавання. Особливістю морських шляхів є те, що вони не вимагають попередніх робіт по їх спорудженню і підтримці в експлуатаційному стані. Однак на будівництво каналів і акваторій портів, підтримка їх у належному стані потрібні значні витрати.

Шляхове господарство являє собою комплекс технічних засобів і споруджень, що забезпечують вільне і безпечне плавання судів, особливо на підхідних каналах і в причалів. У цей комплекс входять засоби навігаційного огороження, гідротехнічні спорудження, технічні засоби по проведенню днопоглиблювальних робіт, а також по продовженню навігації.

Навігаційне устаткування складається з берегових і плавучих маяків, освітлених і неосвітлених знаків, бакенів, буїв, створів.

Технологія роботи морського транспорту визначається багатьма законодавчими і технічними документами, наставляннями, інструкціями, що регламентують способи і порядок роботи судів, портів, судноремонтних і інших підприємств із метою забезпечення їх нормального і безпечного функціонування.

Флот і порти – це головні елементи виробничого процесу, від роботи яких в основному залежить ефективність процесу транспортування вантажів.

Технологічний процес роботи судна містить у собі:

- подачу судів під навантаження (рух судів до портів або перестановка їх у порту, маневруванню на акваторії порту при постановці до причалу, швартування, оформлення приходу);

- стоянку судів під навантаженням (підготовку вантажних приміщень, люків, судових вантажних пристроїв до прийому вантажів, перевірку вантажу з погляду можливості прийняття його до перевезення, власне навантаження, розміщення і кріплення вантажу, закриття люків і оформлення вантажних документів);

- підготовку судна до рейса, що полягає в розрахунку курсу проходження, з'ясуванні обстановки плавання, бункеруванню паливом, постачанні водою, матеріалами, інвентарем, продовольством і підготовці документів;

- вихід судна з порту (підготовка для отшвартовки судна і відходу від причалу часто за допомогою допоміжного буксира, маневрування на акваторії порту і вихід з порту);

- рух судна за курсом (містить у собі всі операції і прийоми по керуванню судном у період плавання).

Аналогічні операції виконуються при вході судів у порти для розвантаження.

Технологічний процес роботи портів складається з наступних основних елементів:

- прийом вантажів від клієнтури до перевезення, зважування пред'явленого вантажу, маркірування, укладання вантажу на причалі й оформлення документів;

- підготовка порту до прийому судів – підготовка причалів, вантажів і технічних засобів, необхідних для навантаження вантажів у судно, складання вантажних планів;

- завантаження судів, у процесі якої відбуваються власне вантажні операції відповідно до прийнятого оперативного плану, а також оформлення документів;

- підготовка відходу судна – підготовка технічних засобів для висновку судна з порту, огляд судна й оформлення його відходу;

- видача вантажів одержувачам.

Організацію перевізного процесу на морському транспорті визначають Кодекс торговельного мореплавання, міжнародні конвенції й угоди по міжнародному судноплавству, правила технічної експлуатації флоту й ін.

Організація морського судноплавства має дві основні форми: рейсове і лінійне (регулярне) плавання.

Рейсовим (нерегулярним) плаванням називається така форма організації руху флоту, при якій судно в кожному рейсі може працювати на різних напрямках. У капіталістичних країнах застосовується так назване трампове плавання (від англійського слова tramp – бурлака).

Лінійним плаванням називається така форма організації руху флоту, при якій судно або група судів працює на постійному напрямку між визначеними портами. На таких лініях суду закріплюються на квартал або більш тривалий термін.

Експлуатаційна діяльність усіх ланок морського транспорту басейну визначається, координується і направляється технічним планом роботи флоту і портів. Основою технічного плану є графік роботи флоту і портів, що забезпечує координацію роботи всіх ланок морського транспорту і клієнтури. Цей графік складається з двох взаємопов'язаних частин: графіка руху (роботи) судів і графіка завантаження портів. Графік руху судів визначає роботу кожного судна в часі і просторі, забезпечуючи більш вигідне використання флоту і контроль за роботою кожного судна. На основі графіка руху судів розробляється графік завантаження портів, що дозволяє установити одночасне скупчення судів у портах.

Структура керування морським транспортом у різних країнах різна, двухзвенная. Донедавна загальне керівництво галуззю здійснювало міністерство морського флоту (ММФ). Основною ланкою господарського керівництва в системі ММФ є пароплавство.

У колишньому СРСР функціонувало 17 пароплавств: у тому числі три Українських: Чорноморське (Одеса), Азовське (Маріуполь), Дунайське (Ізмаїл).

В даний час роботою морського транспорту в Україні керує корпорація морського транспорту, що входить у загальне міністерство транспорту. До складу корпорації входить ряд об'єднань, що забезпечують окремі напрямки роботи.

3.5 Матеріально-технічна база річкового транспорту

Матеріально-технічну базу річкового транспорту утворюють флот, водний шлях (з відповідними спорудженнями й устаткуванням), порти, пристані, суднобудівні і судноремонтні заводи, зв'язок.

Флот – найважливіша ланка матеріально-технічної бази водного транспорту. Річковий флот, як і морський, складається із судів транспортного, службово-допоміжного і технічного призначення.

Транспортні судна класифікують по видах перевезень (вантажні, пасажирські, грузопасажирські), по способі руху (самохідні, що штовхаються або буксирюємі), по роду перевезених грузок і іншим ознакам. У свою чергу вантажні судна підрозділяють на сухогрузні, наливні і комбіновані.

Вантажні сухогрузні судна підрозділяють на 4 типи: площадки, відкриті, напіввідчинені і закриті.

Суду технічного флоту виконують шляхові роботи по підтримці визначених габаритів шляхи, гарантованих глибин і обслуговуванню судноплавної обстановки (днопоглиблювальні і дноочисні снаряди, ґрунтоотвозні шаланди, лоцмейстерські суду).

До допоміжних судів і судів спеціального призначення відносяться криголами, рейдові і шлюзові буксири, і штовхачі, роз'їзні, пожежні і рятувальні судна.

Водний шлях утворюють судноплавні частини рік, озер, водоймищ, штучні канали з відповідними гідротехнічними спорудженнями й устаткуванням. Водні шляхи підрозділяються на судноплавні, по яких можливо безпечний рух судів, судових складів і плотів, і сплавні. Судноплавні шляхи у свою чергу поділяються на природному і штучні, на шляху з гарантованими габаритами судового ходу і без них, на шляху з освітлюваною і неосвітлюваною обстановкою й ін.

Трохи пізніше ми розглянемо більш детальну класифікацію внутрішніх водних шляхів.

Порти є основою берегового господарства річкового транспорту. Розташовуються вони на вільних і шлюзованих ріках, на судноплавних каналах, штучних водоймищах і озерах.

Характерною рисою річкових портів на вільних ріках є схильність їхнім великим коливанням рівнів води, що досягають декількох метрів, що

вимагає пристрою причальних набережних великої висоти й ускладнює, до деякої міри, виробництво портових робіт.

На водоймищах, крім вантажних портів, улаштовують також порти-притулки, що служать для укриття під час шторму судів і плотів.

Для виконання своїх функцій порти мають водяні підходи визначених розмірів, рейди прибуття і відправлення судів, формування і розформування складів, причальні набережні, вантажні склади і площадки, під'їзні і внутріпортові залізничні колії, підйомно-транспортне устаткування і пристрої для погрузо-разгрузочних робіт, об'єкти електропостачання, водопостачання, тепlopостачання й ін.

На внутрішніх водних шляхах маються пристані, що виконують обмежені функції по перевалці вантажів і обслуговуванню пасажирів.

Раціональна організація перевезень вантажів ґрунтується на погодженій роботі флоту і портів. Технологічний процес установлює раціональний порядок вантажної обробки і комплексного обслуговування флоту; послідовність і тривалість операцій по обробці судів, а також норми повної їхньої обробки; порядок використання технічних засобів і трудових ресурсів і т.д.

Основна документація, що регламентує роботу порту: технічно-розпорядницький акт; технологічні карти навантаження-розвантаження судів; типові цикли обробки судів.

У залежності від умов перевезень передбачаються наступні форми організації руху флоту: лінійна, рейсова, експедиційна.

Лінійна є основною в транспортному процесі. Вона передбачає таку організацію руху вантажного флоту, при якій за лінією закріплюють однотипні судна, а також взаємопов'язану роботу всіх звенів, що обслуговують транспортний процес і ритмічне виконання перевезень.

Рейсова форма організації руху застосовується тільки для епізодично виникаючих перевезень вантажів, по яких не можна установити постійний транспортний інтервал відправлення і прибуття.

Експедиційну форму організації руху застосовують для забезпечення завезення (вивозу) вантажів у початковий період навігації на быстромелеющие ріки.

Основою організації роботи флоту і портів є графік руху, що визначає раціональну організацію роботи транспортного флоту і його обслуговування, а також взаємопогоджувану роботу всіх транспортних підрозділів. Розробляють його на навігацію й окремі її періоди, що значно відрізняються за умовами плавання, з урахуванням технічних норм експлуатації флоту, завантаження судів різними вантажами, ходового часу по окремих ділянках і т.д.

3.6 Транспортна класифікація внутрішніх водних шляхів

Як уже відомо, внутрішній водний транспорт використовує внутрішні водні шляхи, до складу яких входять ріки, судноплавні канали, озера і водоймища.

На внутрішніх водних шляхах рух судів допускається не по всій їхній ширині, а тільки по тій частині водного простору, що підготовлена для судноплавства і позначена на місцевості спеціальними знаками – навігаційним огороженням. Цю частину називають судновим ходом. Глибину, ширину і радіус заокруглень суднового ходу вважають його габаритними розмірами. Габаритні розміри міняються протягом року зі зміною рівня води в ріці. Чим більше габаритні розміри суднового ходу, тим більше швидкості руху судів, тим вище його пропускна здатність. Мінімальна глибина, ширина і радіус заокруглення суднового ходу гарантуються при проектному рівні (PCY).

У ряді випадків забезпечення габаритних розмірів суднового ходу досягається днопоглиблювальними роботами, до яких відносяться землечерпание, скалоуборка і виправлення. У першому випадку здійснюють механічний витяг ґрунту з дна ріки земснарядами; у другому випадку русло поглиблюють механічними засобами після попереднього дроблення скелі або спрямованих вибухів; у третьому – для розмиву дна на границях суднового ходу використовують руслоформирующую діяльність самого потоку під впливом виправительних споруджень.

Поліпшення судноплавних умов можна забезпечити шляхом регулювання стоку зі збільшенням витрати води в періоди стояння низьких рівнів води за рахунок запасів її у водоймищах під час повіддя.

Водоймища влаштовуються як безпосередньо на судноплавних ріках, так і за межами судноплавної частини ріки, наприклад, на припливах. Утворення водоймищ на судноплавній ріці вимагає зведення напірних споруджень – гребель, що перепиняють судновий хід. Пропуск судів з водоймища в нижній б'єф або назад здійснюється через судноплавні шлюзи і судоподъемники.

Використовувані для судноплавства ріки не завжди задовольняють потреби народного господарства в перевезеннях між окремими районами. У цих випадках створюють штучний судноплавний шлях – судноплавний канал. По призначенню канали підрозділяють на сполучному й обхідні і по пристрої – на відкриті і шлюзовані.

Відкритими називаються судноплавні канали як сполучні, так і обхідні, що представляють собою вільний не перепинений спорудженнями шлях, що бере початок і закінчується у водоймах, оцінки рівня води в які приблизно однакові.

Шлюзовані канали, як і шлюзовані ріки, мають ряд підпірних споруджень із судновими шлюзами або судоподъемниками, а також пристрою для постачання каналів водою.

Пропускна характеристика внутрішнього водного шляху визначається вантажопідйомністю і, отже, розмірами минаючих по ньому транспортних судів, а також їхньою швидкістю. Вибір же флоту залежить від таких

характеристик шляху, як габаритні розміри. Для уніфікації типів транспортного флоту, щоб судна випускалися великими серіями, усі водні шляхи розділені на класи з визначеними габаритами. Тривалий час користувалися класифікацією водних шляхів для підмостових габаритів Госстроя СРСР (НСП 103-52). В даний час класифікація водних шляхів затверджена державним стандартом України (ДСТУ Б В.2.3-1-95). Відповідно до цієї класифікації внутрішні водні шляхи в залежності від габаритних розмірів суднового ходу поділяються на сімох класів:

	глибина суднового ходу
I (сверхмагистральные)	3,2 і вище
II (сверхмагистральные)	2,5-3,2
III (магістральні)	1,9-2,5
IV (магістральні)	1,5-1,9
V (місцевого значення)	1,1-1,5
VI (місцевого значення)	0,7-1,1
VII (місцевого значення)	< 0,7

У залежності від класу внутрішніх водних шляхів призначаються ширина і радіус заокруглення суднового ходу, підмостові габарити і значення інших елементів.

Підмостовим габаритом називають граничне, нормальне до напрямку плину обрис границь простору в прольоті моста, що повинне залишатися вільним для безперешкодного пропуску судів і плотів і усередину якого не повинні вдаватися ніякі елементи моста або розташовані на ньому пристрою.

Г – висота підмостового габариту; У – ширина підмостового габариту.

Клас водних шляхів	1	2	3	4	5	6	7
Г	17	15	13,5	12	10,5	9,5	7,0
У	140/-	140/-	120/-	120/-	100/60	60/40	40/30

Існує розподіл внутрішніх водних шляхів на чотири види повідомлень: міждержавні, до яких відносяться найважливіші надмагістралі; міжрайонні, що забезпечують транспортні зв'язки між великими економічними районами; внутрірайонні, тобто шляхи місцевого значення для перевезень на коротких пробігах усередині економічних районів і під'їзних колій, що дають вихід на шляху вищих класів.

Усі внутрішні водні шляхи розділені за умовами вітрового режиму на чотири розряди: «М», «ПРО», «Р», «Л».

Кожному розрядові відповідає висота і довжина хвилі.

Розряд ріки по вітровому режимі	Висота хвилі, м	Довжина хвилі, м
М	3	40
ПРО	2	20
Р	1,2	12
Л	інші	інші

По складу і вимогам до навігаційного устаткування суднових ходів водні шляхи поділяються на п'ять груп:

I – шляхи з інтенсивним судноплавством (? 30 судів або плотів у добу);

II – водні шляхи з менш інтенсивним судноплавством (до 30 судів і до 5 плотів у добу);

III – водні шляхи з неінтенсивним судноплавством (до 5 судів у добу, без регулярного сплаву лісу в плотях);

IV – шляхи, де інтенсивність перевезень невелика, але в нічний час регулярно проходить 1-2 судна;

V – шляхи, де судноплавство нерегулярне і здійснюється тільки в денний час.

3.7 Роботи з поліпшення судноплавних умов на внутрішніх водних шляхах

Для забезпечення заданих габаритних розмірів суднового ходу і поліпшення судноплавних умов на водних шляхах проводять комплекс шляхових робіт, до складу яких входять зміст навігаційного устаткування внутрішніх водних шляхів, тралення, руслоочищення, землечерпание, скалоуборочные роботи, выправительные і берегоукрепительные роботи.

Обслуговування навігаційного устаткування водних шляхів, що представляє собою систему плавучих і берегових навігаційних знаків, забезпечує безперешкодне і безпечне судноплавство. Навігаційними знаками позначають вісь суднового ходу, його границі – крайки, місця поворотів судів і поділу їхнього руху на многорукавних ділянках рік.

Навігаційні знаки поділяються на: освітлювані, коли вони забезпечуються світлосигнальною апаратурою і діють у світлий і темний час доби; светоотражающие, коли щити знаків покривають спеціальними световозвращающими покриттями, що дозволяє виявляти них у темний час

доби за допомогою суднових прожекторів; неосвітлювані, діючі тільки у світлий час доби.

Тралення – роботи з відшукування підводних перешкод на суднових ходах спеціальними пристроями, названими тралами.

Руслоочистительные роботи поділяються на дноочисні, у результаті яких витягаються перешкоди з-під води, і берегоочистительные – по профілактичному збиранню перешкод з берегової смуги, що може бути розмита або затоплена потоком.

Землечерпание або землечерпальні роботи включають розробку судноплавних прорізів у руслі ріки землечерпальними снарядами (земснарядами).

Скалоуборочные роботи складаються з дроблення скелі, підйому і видалення роздроблених каменів і проводяться з метою поглиблення і розширення існуючих суднових ходів або створення нових судноплавних трас. Землечерпальні снаряди можуть бути землесосними з усмоктувальними пристроями для розробки незв'язних ґрунтів або многочерпаковими й одночерпаковими для робіт на глинистих і галечникових ґрунтах.

Виправленням досягається збільшення габаритних розмірів шляхи і поліпшення планових обрисів русла за рахунок використання руслоформирующей діяльності самого потоку, що направляється спеціально побудованими виправительними спорудженнями й укріпленими берегами. Ця діяльність полягає в роботі з розмиву русла, переміщенню наносів і відкладенню їх у нових місцях ріки.

У результаті виправлення створюється новий обрис русла з іншими границями, чим колись. Водний простір, обмежений виправительними спорудженнями і берегами, прийнято називати виправительной трасою. Частина виправительной траси, що має проектну глибину, тобто ту яку можна використовувати як судновий хід протягом усієї навігації, іменують судноплавною трасою.

1. Границі судноплавної траси
2. Крайки **выправительной** траси
3. Вісь суднового ходу
4. **Выправительные спорудження**

Корінне поліпшення судноплавних умов вільної ріки здійснюється на основі перспективної схеми, що складається на 10-20 років вперед і періодично коректується через 5-10 років. Вихідними даними для складання і коректування перспективної схеми є: програма гарантованих габаритних розмірів шляхи на найближче п'ятиліття, гідрологічні і морфологічні характеристики ріки, річні технічні звіти по шляхи, альбоми планів і паспорта перекатів, карти внутрішніх водних шляхів, аерофотоснимки, гідрологічні щорічники і довідники, зведення про геологію ґрунтів русла і долини ріки.

Склад перспективної схеми поліпшення судноплавних умов ріки залежить від ступеня освоєння ріки судноплавством, від планованого росту обсягів перевезень і технічних засобів.

ЛЕКЦІЯ 4. Повітряний транспорт і аеропорти цивільної авіації

Література:

1. Глушков Г.И. і ін. Вишукування і проектування аеродромів. – М.: Транспорт, 1981. – 616 с..

4.1 Коротка історія розвитку авіації

Розвиток авіації в Росії практично почалося в ХХ столітті. Вирішальний внесок у створення аеродинамічної науки вніс росіянин учений Н.Е. Жуковський (названий відомим класиком «батьком російської авіації»). Під його керівництвом у 1902 р. при Московському університеті була побудована перша в Росії аеродинамічна труба, а в 1904 р. відкритий Аеродинамічний інститут (у м. Кучино під Москвою).

Значний внесок у розвиток авіації внесли учні і послідовники Н.Е. Жуковського: С.А. Чаплыгин, В.П. Ветчинкин, Б.Н. Юр'єв, А.Н. Туполев, Антонов і ін.

До створення вітчизняної авіації приступили відразу ж після закінчення громадянської війни і ліквідації іноземної військової інтервенції. Вже в 1919 р. були початі перші спроби створити свої власні транспортні повітряні судна. У 1921 р. була створена комісія, що розробила програму-мінімум розвитку авіаційної промисловості. У січні 1921 р. був виданий декрет Раднаркому РСФСР «Про повітряні пересування», у яких встановлювалися основні правила пересування в повітряному просторі.

Перша регулярна повітряна лінія була відкрита в 1923 р. по маршруті Москва – Нижній Новгород (нині Горький) довжиною 420 км. Потім були початі польоти по повітряних лініях Харків – Одеса, нижній Новгород – Казань, Тифліс – Баку, Ташкент – Алма-ата, Москва – Харків і ін. Перша міжнародна лінія була відкрита в 1922 р. по маршруті Москва – Ковно (Каунас) – Кенігсберг (Калінінград).

ДО 1032 р. довжина повітряних ліній між містами Радянського Союзу склала 32 тис. км. Значно збільшилися довжина повітряних ліній і перевезення пасажирів починаючи з 50-х років. У 1958 р. міжнародні повітряні лінії малися з 16 країнами, а в 1980 р. уже з 86 країнами Європи, Азії, Африки, Америки.

Значними темпами розвивалася авіаційна техніка. У 30-е-40-і роки основними цивільними літаками СРСР Чи були-2 (24-х місцевий гвинтомоторний), МУЛ-12, МУЛ-14 (на 36 їсть), АН-2.

Якісний стрибок у розвитку повітряного транспорту відбувся в 1956-1965 р.м. На зміну літакам з поршневіми двигунами прийшла реактивна авіаційна техніка. Перші польоти реактивний пасажирський літак ТУ-104 початків у 1955 р., а через рік був введений в експлуатацію. У 1957-1959 р.м. з'явилися пасажирські реактивні літаки МУЛ-18, ТУ-114, АН-10, АН-24, а в 1962 р. ТУ-124.

В шістдесяті роки з'явилися літаки АН-22 (найбільший у світі транспортний літак того часу), МУЛ-62, ТУ-134, ТУ-154, ЯК-40, МУЛ-96, МУЛ-96-350 з дисплейним керуванням.

На початку 50-х років широке застосування в народному господарстві для перевезень пасажирів і вантажів у важкодоступні райони і на сільхозроботах одержали вертольоти Мі-1, Мі-2, Мі-4, Ка-15, ДО-18 і інші. Винахідник вертольота киянин Сикорский.

У 70-х роках створений надзвуковий пасажирський літак ТУ-144, що міг літати зі швидкістю 2000 км/год при наявності на борті більш 120 пасажирів. У 1981 р. почали експлуатуватися аэробус МУЛ-86 на 350 місць і літак Як-42 на 100-120 пасажирських місць.

У 1988 р. 21 грудня відбувся перший політ літака АН-225 «Мрія», (самого великого у світі – у той час), що міг перевозити великогабаритні вантажі як у фюзеляжі, так і «на спині». Спочатку він намічався для транспортування космічних кораблів. У рух приводиться 6 турбовентиляторними двигунами (по 3 під кожною консоллю крила).

Сухий superjet-100 пасажирський літак прибув у Жуково (під Москвою) 1 квітня 2009 р. для іспитів.

Значний щорічний ріст обсягів перевезень повітряним транспортом викликав необхідність подальшого удосконалювання і створення нових повітряних судів.

Цивільна авіація виконувала не тільки транспортну роботу, але й обслуговувала сільське господарство по захисту від шкідників, бур'янів, хвороб рослин, по підгодівлі сільськогосподарських рослин мінеральними добривами. За допомогою цивільної авіації вивчали лісові масиви, здійснювали і здійснюють їхню охорону від пожеж і шкідників. Авіація працювала в багатьох галузях народного господарства. Широко використовувалася авіація в проведенні дослідницьких робіт, у т.ч. для дорожнього будівництва.

За допомогою авіації виробляється аерофотознімання місцевості, геологічна розвідка і багато інших видів робіт.

Для забезпечення нормальних умов злету і посадки літаків, їхнього обслуговування і керування польотами потрібний комплекс відповідних будинків і споруджень, названих аеропортами.

4.2 Загальні поняття про повітряні траси й аеропорти

Повітряні сполучення здійснюються по авіалініях – затвердженим постійним маршрутам регулярних польотів повітряних судів між окремими населеними пунктами.

Авіалінії, або повітряні лінії, указують напрямок (курс) польоту, а виконуються польоти по повітряних трасах, установлених над поверхнею землі у вільному просторі у виді коридорів. Кожна повітряна траса має авіаційно-кліматичний опис, у якому утримуються докладні фізико-географічні дані і кліматичні характеристики, необхідні для виконання безпечного польоту повітряного судна. Повітряні траси підрозділяються на загальнодержавні, місцеві і міжнародні.

Загальнодержавні повітряні траси з'єднують великі адміністративні і культурні центри країни, місцеві – обласні, крайові центри і великі населені пункти з районними центрами й окремими поселеннями і міжнародні – великі центри країни з містами закордонних країн.

Основним елементом авіатранспортної системи країни, що складає з мережі повітряних трас, є аеропорти, що також можуть бути загальнодержавними, місцевими і міжнародними.

Аеропорт, як уже відзначалося, є транспортним підприємством цивільної авіації, що здійснює регулярні повітряні перевезення пасажирів, багажу, вантажів і пошти й організує обслуговування польотів повітряних судів.

Сучасний аеропорт складається з великого числа будинків і споруджень, найголовнішими з яких є система злітно-посадочних смуг (ВПП), рулежних доріжок, перони, місця стоянок, аеровокзали, ангари й інші будинки.

Територія (земельна ділянка) аеропорту складається з аеродрому, що забезпечує літну роботу повітряних судів, службово-технічної території (СТ), на якій розташовуються будинки і спорудження, і ділянок з відособленими спорудженнями, призначеними для розташування спеціальних об'єктів забезпечення польотів повітряних судів.

Аеродром – основна частина аеропорту, що представляє собою спеціально підготовлена ділянка з комплексом споруджень і устаткування, що забезпечує зльоти, посадки, рулювання, збереження й обслуговування повітряних судів. У межах аеродрому на ділянці розташування перону, що звичайно прилягає до аеровокзалу, виконується посадка і висаджування пасажирів, погрузо-разгрузочные роботи. До аеродрому прилягає приаеродромна територія, у повітряному просторі якої виробляється маневрування повітряних судів.

Службово-технічна територія (СТТ) – частина, що примикає до аеродрому, території аеропорту, де розміщують будинки і спорудження обслуговування пасажирських, вантажних і поштових перевезень (аеровокзали, вантажні склади, цехи бортпитання). Тут розташовуються будинки технічного обслуговування судів (ангари, авіаційно-технічні бази, будинки техслужб і ін.) і допоміжного призначення.

Відособлені спорудження, розташовувані поза основною територією аеропорту, але стосовні до аеродрому або службово-технічної забудови, призначені для забезпечення роботи устаткування об'єктів керування повітряним рухом (УВС), радіонавігації, посадки, перевалочних складів пально-мастильних матеріалів (ГСМ) і ін.

4.3 Класифікація аеропортів і аеродромів

Аеропорти класифікуються по ряду ознак. Аеропорти, як уже відзначалося, по ознаці призначення розділяються на загальнодержавні, місцеві і міжміські.

По головній ознаці – обсягові транспортної роботи, аеропорти підрозділяються на 5 класів:

I клас - 7000 – 10000 тис.чіл.

II клас - 4000 – 7000 тис.чіл.

III клас - 2000 – 4000 тис.чіл.

IV клас - 500 – 2000 тис.чіл.

V клас - 100 – 500 тис.чіл.

Обсяг транспортної роботи аеропорту виражає кількість усіх вишележачих і пасажирів, що прилітають, включаючи пасажирів транзитних рейсів, що проходять через аеропорт.

Аеропорти з річним обсягом пасажирських перевезень більш 10000 тис. чоловік відносять до позакласних, а менш 100 тис. чіл. – до некласифікованих аеропортів.

Аеродроми, на відміну від аеропортів, підрозділяються по більшому числу ознак.

Головною ознакою є забезпечення безпеки (надійності) виконання злітно-посадочних операцій. За цією ознакою призначаються основні розміри злітно-посадочних смуг (довжина і ширина), припустимі навантаження на покриття, а аеродроми поділяються на шість класів, що позначаються буквами А, Б, У, Г, Д, Е. Як правило, повинне бути відповідність класу аеродрому, класові аеропорту. Наприклад, аеропорт I класу повинний мати аеродром класу А, аеропорт II класу – аеродром класу Б и т.д. в окремих випадках може бути допущена невідповідність класу аеродрому класові аеропорту.

По експлуатаційному призначенню розрізняються наступні види аеродромів:

трасові (аеродроми аеропортів), призначені для експлуатації транспортних повітряних судів, що перевозять пасажирів, вантажі і пошту;

застосування авіації в народному господарстві (ПАНХ) – у сільському, лісовому, аерофотозніманні, геологорозвідці, розвідці рибних і звіробійних промислів, будівництві, медицині;

заводські – для іспитових польотів повітряних судів, що випускаються заводами або ремонтними підприємствами;

навчальні – для навчання і перепідготовки літного складу;

клубно-спортивні – для літної діяльності аероклубів, що організують авіаційно-спортивну і навчальну роботу і масові заходи;

спільного використання – для експлуатації декількома відомствами з роздільною службово-технічною територією при спільному використанні літних смуг, рулежних доріжок, засобів посадки, радіонавігації, зв'язки і керування повітряним рухом.

По тривалості і часові використання аеродрому підрозділяються на постійні, призначені для регулярної експлуатації протягом усього року, і тимчасові – обладнані для експлуатації на обмежений термін.

По кількості і видові покриття злітно-посадочних смуг (ВПП) аеродрому можуть бути одне-, двох- і многополосними, з покриттям або ґрунтови.

По характері і видам обслуговування повітряних судів і розташуванню на трасах аеродрому підрозділяють на: базові (початкові або кінцеві), проміжні і запасні.

Віднесення аеродрому до тієї або іншої групи по зазначеним вище ознаках роблять з урахуванням усього комплексу експлуатаційної діяльності і перспективи розвитку аеродромів і може час від часу уточнюватися.

4.4 Елементи аеродрому і їхнє призначення

Для забезпечення на аеродромі безпечних злетів, посадок і рулювання, збереження й обслуговування повітряних судів необхідно в його складі мати: літні смуги (ЛП), рулежні доріжки (РД), місця стоянки (МС), перони (П) і площадки спеціального призначення (ПСН).

1 – смуги повітряних підходів; 2 – кінцеві смуги безпеки (КПБ); 3 – бічні смуги безпеки (БПБ); 4 – злітно-посадочна смуга (ВПП) зі штучним покриттям; 5 – ґрунтова злітно-посадочна смуга (ГВПП); 6 – сполучні рулежні доріжки (СРД); 7 – площадка запуску двигуна; 8 – границя аеродрому; 9 – магістральні рулежні доріжки; 10 – перон; 11 – місця

стоянок повітряних судів (МС); 12- службово-технічна територія; 13 – предангарная площадка; 14 – допоміжна рулежна доріжка; 15 – площадка для усунення девиации

Літна смуга (ЛП) – головний елемент аеродрому – розташовується на ділянці, спеціально обраному за умовами вітрового завантаження або в залежності від изофонической карти місцевості (поширення шуму) з урахуванням рельєфу і перешкод на при аеродромній території. Літна смуга складається зі злітно-посадочної смуги (4), кінцевих (2) і бічних смуг безпеки (4).

Злітно-посадочна смуга (ВПП) – частина літної смуги, спеціально підготовлена й обладнана для злету і посадки повітряних судів у двох взаємопротилежних напрямках. ВПП можуть мати штучні покриття (ИВПП) (4) або бути ґрунтовими (ГВПП) (5).

Бічні смуги безпеки (БПБ) (3) – ділянки літної смуги, що примикають до бічних крайок ВПП, забезпечують безпека повітряних судів при можливих скочуваннях у сторони (у бік) від ВПП у процесі пробігу або розбігу повітряного судна.

Кінцеві смуги безпеки (2) примикають до торців ВПП і призначені для забезпечення безпеки повітряних судів при викочуванні в результаті перерваного злету або недостатності довжини пробігу через затяжний (далекого від початку ВПП) приземлення, а також при передчасному приземленні до початку ВПП.

ВПП обладнають світлосигнальними системами і радіотехнічними засобами для безпомилкових злітно-посадочних операцій вночі або при поганій видимості вдень. На кожному аеродромі в залежності від розмірів ВПП, рельєфу місцевості, перешкод у секторі злету і походу стосовно до конкретного типу повітряних судів з обліком їхніх літних характеристик, бортового і наземного светотехнического устаткування встановлюють мінімуми погоди для злету і посадки.

Мінімум погоди аеродрому для злету характеризується мінімально припустимим значенням дальності видимості на ВПП і висоти нижньої границі хмар, при яких забезпечується безпечний зліт судна.

Мінімум погоди аеродрому для посадки характеризується мінімально припустимим значенням дальності видимості на ВПП і висоти нижньої границі хмар, рівній висоті ухвалення рішення, тобто такій установленій висоті, на якій повинний бути початий маневр відходу на друге коло, якщо до цієї висоти не встановлений надійний візуальний контакт із вогнями светооборудования аеродрому або інших орієнтирів за курсом посадки, що дозволяють виконати безпечну посадку, або положення повітряного судна в просторі відносно ВПП не забезпечує успішної посадки.

Висота ухвалення рішення залежить від навігаційно-пілотажного устаткування, маневреності повітряного судна і реакції пілота і неї відраховують від рівня вхідного торця ВПП.

У залежності від устаткування аеродрому комплексом засобів для злету й автоматичного заходу повітряних судів на посадку встановлені три категорії мінімумів:

Категорія мінімумів	I	II	III
Висота ухвалення рішення, м	60	60-30	30
Дальність видимості на ВПП, м	800	800-400	400

Дальність видимості на ВПП – найбільшу відстань у напрямку злету або посадки, з якого ВПП, спеціальні вогні або орієнтири видимості (маркери) можуть бути видні з висоти 5 м (середня висота рівня око пілота в кабіні над ВПП).

Круглогодичная робота повітряних судів на аеродромі забезпечується при наявності на ВПП штучних покриттів, розрахованих на задане нормативне навантаження. Такі ІВПП мають, як правило, на аеродромах нижчих класів мають ВПП зі спрощеними покриттями або ґрунтові злітно-посадочні смуги (ГВПП). Ґрунтові злітно-посадочні смуги влаштовуються і на аеродромах вищих класів паралельно ІВПП. Вони є резервними, використовуються для аварійної посадки повітряних судів, або для злету і посадки у випадках, якщо ІВПП зайнята або на ній ведуться снігоочисні, ремонтні й ін. роботи (на приведеному малюнку – смуги 5).

Рулежные доріжки (РД) – підготовлені шляхи для рулювання і буксирування повітряних судів. Вони можуть бути магістральними, сполучні і допоміжними. Магістральні РД розташовують, як правило, уздовж літної смуги для забезпечення рулювання повітряних судів від перону до кінців ВПП по найкоротшій відстані (на малюнку – 7).

Сполучні (6) РД зв'язують магістральну РД із ВПП, а допоміжні (10) – місця стоянки, перон і окремі площадки спеціального призначення з магістральної РД.

Місця стоянки (МС) (13) – підготовлені площадки для стоянки (збереження й обслуговування), як правило, приписних повітряних судів.

Перони (17) – підготовлені площадки, призначені забезпечити короткочасну стоянку повітряних судів для посадки і висаджування пасажирів, навантаження і розвантаження вантажів і технічного обслуговування судів.

Площадки спеціального призначення – підготовлені в межах аеродрому і службово-технічної території, площадки для обслуговування повітряних судів (9), визначення й усунення девиации (відхилення) компасів і відпрацьовування антенних пристроїв, стоянки засобів перронной механізації й ін.

Для попереднього запуску і випробування двигунів повітряних судів улаштовують так називані передстартові площадки (8).

4.5 Приаэродромная територія і смуги повітряних підходів

Прилягаюча до аеродрому місцевість, у повітряному просторі якої повітряні судна виконують маневрування, набір висоти і розвороти при

зльоті, заході на посадку і відході (при необхідності) на друге коло, називається приаэродромной територією.

Повітряний простір над аеродромом і прилягаючої до нього місцевістю у встановлених границях називається районом аеродрому або аэроторией.

Приаэродромная територія в плані являє собою прямокутник, що складається, як правило, із трьох умовних частин: середньої і двох крайніх. Розміри приаэродромной території (довжина і ширина окремих частин) залежать від класу аеродрому і знаходяться межах:

	середня	крайні
ширина	25-40	25-40
довжина	20-60	25-30

Рис. Приаэродромная територія

У межах середньої частини приаэродромной території забезпечується безпека польотів повітряних судів з одним непрацюючим двигуном, відходу на друге коло, заходу на посадку з одворотом і виходом на посадковий курс, заходу на посадку по прямокутних маршрутах; у межах крайніх частин – безпека повітряних судів при заході на посадку по прямій.

У межах приаэродромной території можуть бути перешкоди: природні – рельєф місцевості (височини, гори) і висока рослинність; штучні – будинки, спорудження, висота яких обмежується умовними горизонтальними і похилими площинами, названими площинами обмежень. На мал.А покажемо площини обмежень у поздовжньому розрізі приаэродромной території. У випадках, коли на територіях крайніх частин висота перешкод перевершує припустиму (нормативну), допускається приаэродромную територію приймати без однієї або двох крайніх частин за умови забезпечення безпеки виконання маневрів заходу на посадку повітряних судів.

Що примикають до кінців літної смуги і розташовані в напрямку її продовження ділянки (частини) приаэродромной території називають смугами повітряних підходів (ПВП), у межах яких виробляється набір висоти і розворот при зльоті, розворот і зниження при посадці повітряних судів. У ПВП розташовують радіонавігаційне устаткування зі спорудженнями, однак тут не можна розміщати будинки і спорудження, зв'язані з масовим

скупченням людей (житлові будинки, фабрично-заводські і культурно-просвітні будівлі), а також склади нафтопродуктів і вибухових речовин.

Будинки і спорудження, не зв'язані зі скупченням людей можуть бути розташовані в границі ПВП не ближче 1 км від літної смуги, висотою не більш 10 м при видаленні від ПП від 1 до 4 км і не більш 50 м – від 4 км і до кінця смуг повітряних підходів.

У поперечному перерізі висота перешкод обмежується лініями, показаними на мал. Б.

Розміри приаеродромної території в двох напрямках визначають мінімально припустимі відстані між сусідніми аеродромами.

4.6 Злітно-посадочні смуги

Злітно-посадочні смуги (ВПП) – найголовніший елемент аеродрому, що забезпечує зліт, посадку й отруливание на РД повітряних судів. Для забезпечення круглогодичної роботи аеродромів ВПП улаштовується зі штучними покриттями. Для забезпечення польотів повітряних судів у будь-яких умовах видимості літні смуги (ВПП із бічними і кінцевими смугами безпеки) обладнаються засобами злету і посадки, а на ВПП наносяться маркіровочные знаки, подовжня вісь, бічні краї по всій довжині ВПП і т.д.

Для збільшення пропускної здатності аеропорту і підвищення регулярності польотів при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні на аеродромі може бути трохи ІВПП, розташованих паралельно або під кутом одна стосовно іншої.

Напрямок і розташування ІВПП відносно одна до іншої призначають в ув'язуванні з вітровим режимом, наявністю перешкод на приаеродромній території, розташуванням літних смуг сусідніх аеродромів, перспективою розвитку забудови найближчих населених пунктів, рельєфом місцевості, а також особливостей зимової експлуатації аеродрому.

Одним з важливих питань при розташуванні ІВПП є забезпечення мінімального впливу шуму на, що примикають до аеропортів зони міської забудови. Як правило, літні смуги повинні розташовуватися паралельно міській забудові і прилягаючим населеним пунктам для того, щоб виключити польоти повітряних судів на міст і поселеннями. При цьому одночасно варто враховувати троянду вітрів так, щоб злети і посадки повітряних судів здійснювалися проти вітру.

ВПП повинні розташовуватися таким чином, щоб забезпечувати гарні умови для відводу поверхневих вод і осушення ґрунтів літного поля, а також щоб у зимовий час на ВПП не скапливався (не заносився) сніг. Тому ІВПП доцільно при можливості розташовувати на піднесеній частині літного поля.

Ширина штучних покриттів на ВПП призначається в залежності від класу аеродрому.

Клас аеродрому	У/ДО	А	Б	У	Г	Д	Е
Ширина ИВПП	60	60	45	42	35	28	21

На аеродромах, де не влаштовують магістрального і сполучні РД для забезпечення розворотів на ИВПП, на кінцевих ділянках ИВПП для безпечного розвороту влаштовують розширення покриттів.

4.7 Рулежные доріжки

По кермових доріжках (РД) повітряні судна переміщуються після посадки від ВПП до перонів, місцям стоянок і спеціальних площадок і в зворотному напрямку для виконання злету. Рулежные доріжки влаштовують для переміщення тільки одного повітряного судна. На РД неможливо зробити обгін або роз'їзд повітряних судів. Тому на аеродромах будують систему РД, що дозволяють робити переміщення повітряних судів без зустрічних або обгінних операцій. Коли зустрічний рух повітряних судів або їхнє перетинання неминуче, передбачають спеціальні міри, що забезпечують безпеку переміщень по РД (установку покажчиків, пристрій роз'їздів, устаткування світлової сигналізації й ін.).

Штучні покриття РД через велику частоту додатка навантажень від коліс повітряних судів по одному сліді влаштовують більш міцними в порівнянні з покриттями на ВПП.

Розташування РД у плані, їхня кількість і ширина визначаються умовою найбільшої маневреності повітряних судів з урахуванням інтенсивності їхніх переміщень при мінімальній довжині шляхів рулювання між ВПП і іншими елементами аеродрому.

На ділянках примикання магістральних РД на початку ИВПП у видаленні не менш 30-50 м від бічної границі ИВПП розташовують передстартові площадки (8) для установки повітряного судна з метою випробування двигунів і чекання перед вирулюванням судна на виконавчий старт, а також для причеплення і відчеплення тягачів при буксируванні повітряних судів (мал.).

Передстартові площадки повинні бути сплановані і розміщені таким чином, щоб при необхідності було можливо одночасне переміщення по РД інших повітряних судів.

Для збільшення пропускної здатності ІВПП шляхом швидкого звільнення її після посадки повітряних судів рекомендується влаштовувати сполучні РД швидкісного сходу, що примикають до ІВПП під кутом $30-45^{\circ}$. Відстань від порога ІВПП до місця примикання швидкісних РД у напрямку посадки повинні забезпечувати отруливание повітряних судів зі швидкістю $80-100$ км/ч. цю відстань устанавлюють розрахунком у залежності від типу повітряного судна (посадкової швидкості і довжини пробігу) і величини побіжного подовжнього ухилу. Швидкісних РД може бути дві-три для забезпечення швидкого сходу окремих груп повітряних судів.

На поворотах РД допускається пристрій віражів з ухилом до центра кривизни до 4%.

4.8 Штучні покриття аеродромів

Унаслідок перезволоження ґрунтів у періоди бездоріжжя і при інтенсивних дощів ґрунтові злітно-посадочні смуги (ГВПП) не можуть забезпечити безперебійну роботу сучасних повітряних судів протягом усього року. При розташуванні ГВПП на незв'язних пылеобразующих ґрунтах через інтенсивний пылеобразования в сухий час року безпека експлуатації повітряних судів на аеродромах теж не може бути забезпечена.

З метою забезпечення круглогодичної безперервної роботи й експлуатації аеродрому на літньому полі будують злітно-посадочні смуги зі штучними покриттями (ІВПП), що володіють достатньою несучою здатністю для сприйняття навантажень від коліс повітряних судів, а також досить стабільних, щоб протистояти дії кліматичних факторів, що руйнує, і нечуттєвих до зміни вологості ґрунтів, що підстилають. Штучні покриття зводять також на рулежних доріжках, місцях стоянок літаків, перонах.

При сприятливих ґрунтово-ґрунтових, гідрологічних і кліматичних умовах штучні покриття на аеродромах нижчих класів можна не влаштовувати.

До основних вимог, пропонованим до штучних покриттів, відносяться: міцність, надійність і довговічність, беспыльность поверхні, рівність і достатня шорсткість, що створює зчеплення коліс з покриттям, опірність кліматичним і гідрологічним факторам; водонепроникність, що перешкоджає прониканню поверхневих вод у ґрунтову підставу; опірність впливові струменів вихлопних газів реактивних двигунів; стійкість проти шкідливої

дії палива і мастильних матеріалів; економічність, простота будівництва при максимальній механізації; простота відходу за покриттям при ремонті і змісті; можливість використання місцевих будівельних матеріалів; можливість реконструкції покриттів з появою нових типів повітряних судів з великими швидкостями руху і навантаженнями на опору.

Конструкція штучних покриттів залежить від величини розрахункових навантажень повітряних судів, схеми опор, інтенсивності експлуатації аеродрому і якості природних ґрунтових основ.

Штучні покриття складаються з декількох конструктивних шарів (мал.)::

Власне покриття (1)

Штучної підстави (2)

Природної ґрунтової підстави (3)

Власне покриття і штучні підстави можуть складатися з декількох шарів.

Власне покриття – це верхній шар, що безпосередньо сприймає навантаження від коліс повітряних судів і підвергаючийся впливові природних факторів. Верхній шар повинний бути міцним, не допускати проникання поверхневих вод у підставу покриття, мати гарну морозостійкість, добре пручатися стиранню, не допускати ковзання коліс і надмірний знос шин, не піддаватися руйнуванню повітряними струменями вихлопних газів.

Товщину власне покриття визначають розрахунком.

Штучна підстава підвищує несучу здатність ґрунтів, особливо в період їхнього перезволоження, регулює режим вологості ґрунтів, що підстилають, попереджає руйнування покриттів від обдимання й ін.

Природна ґрунтова підстава, тобто верхні шари ґрунту, сприймає тиск від навантаження, переданий через покриття, не допускаючи при цьому небезпечних деформацій. Від якості ґрунтів і старанності підготовки ґрунтової підстави залежить міцність усього штучного покриття. Слабкі ґрунти замінюються міцними.

Аеродромні покриття можна класифікувати:

а) по характері роботи при впливі навантажень;

б) по капітальності – терміну служби і ступені досконалості.

По характері роботи під навантаженням покриття поділяють на двох груп: тверді і нежорсткі.

Тверді покриття мають здатність сприймати напруги, що розтягують, викликуваною дією навантаження і природних факторів. Покриття під навантаженням працює як плита на пружній основі. До твердого відносяться покриття з монолітного попередньо напруженого бетону і залізобетону, зі збірних попередньо напружених залізобетонних плит, з монолітного залізобетону, бетонні й армобетонні покриття.

Нежорсткі покриття слабо сприймають напруги, що розтягують. Прогини нежорстких покриттів під навантаженням значні, а діаметри чаші прогину мають малі розміри. До покриттів нежорсткого типу відносяться: асфальтобетонні; щебеневими, обробленими в'язкими матеріалами; ґрунтощебеночные; ґрунтогравійные і ґрунтовими, обробленими в'язкими матеріалами.

У залежності від терміну служби і ступеня досконалості штучні покриття розділяють на капітальні, полегшені і перехідні. Капітальні типи покриттів застосовуються на аеродромах, призначених для експлуатації важких повітряних судів. До капітальних типів відносяться усі тверді й асфальтобетонні покриття.

Полегшені покриття застосовуються на аеродромах, призначених для експлуатації середніх повітряних судів. До полегшеного відносяться покриття з міцних щебневих матеріалів підібраного складу, оброблених органічними в'язкими матеріалами.

Перехідні покриття застосовуються при експлуатації аеродромів легкими літаками. До перехідного відносяться щебеневими і гравійними, обробленими в'язкими матеріалами, а також покриття з ґрунтів і місцевих малопрочних мінеральних матеріалів, оброблених органічними і неорганічними в'язкими.

ЛЕКЦІЯ 5 Трубопровідний транспорт

Література:

1. Транспорт країни Рад. / Під ред. И.В. Белова. – М.: Транспорт, 1987, с.279-290.
2. Громов Н.Н., Панченко Т.А., Чудновский А.Д. Єдина транспортна система. – М.: Транспорт, 1987, с.243-255.

5.1 Місце трубопровідного транспорту в транспортній системі

Однією з важливих задач, що коштують перед усіма видами транспорту, є зниження транспортних витрат. Одним зі шляхів зниження транспортних витрат у народному господарстві є більш широке використання спеціалізованих, у тому числі безперервних «бесколесних» видів магістрального промислового і технологічного транспорту, у першу чергу трубопровідного транспорту.

Трубопроводи як комунікації, призначені для транспортування рідини, відомі з древніх часів (наприклад, водоводи древнього Рима). Тим часом,

перший трубопровід для перекачування нафти довжиною 6,5 км був побудований у 1865 році.

Висока економічність трубопровідного транспорту визначається насамперед винятковою, у порівнянні з іншими видами транспорту, простотою експлуатації. Вона обумовлена технологічними особливостями переміщення вантажів, безперервністю вантажопотоку, механізацією й автоматизацією процесів переміщення вантажів.

Головний фактор економічності трубопроводів – масовість вантажів, що транспортуються, можливості концентрації вантажопотоків. Сучасні газопроводи тільки по одній лінії можуть транспортувати в рік 30-40 млрд. т. нафти. Загальна довжина магістральних газопроводів у країнах СНД перевищила 170 тис. км, нафते- і продуктопроводів – більш 80 тис. км. Споруджено газові магістралі довжиною майже 4 тис. км із труб діаметром 1420 мм, робочим тиском 75 атм. (7,6 мпа).

Характеризуючи розвиток трубопровідного транспорту, необхідно відзначити, що перекачування нафти і нафтопродуктів з 1940 р. по 1985 р. збільшилася з 7,9 млн. т до 631 млн. т (майже в 80 разів), вантажообіг збільшився з 3,8 млрд.т км до 1312,5 млрд.т км (більш ніж у 345 разів); довжина нафтопроводів зросла с 4,1 тис.км до 81 тис.км (майже в 20 разів).

Аналогічно подача газу по магістральних газопроводах з 1960 р. по 1985 р. збільшилася з 32,8 млрд. м³ до 579 млрд.м³ (майже в 18 разів); вантажообіг збільшився з 12,6 млрд.т км до 1131 млрд.т км (майже в 90 разів), довжина магістральних газопроводів зросла з 16,5 тис. км до 168 тис. км (більш ніж у 10 разів).

Прискорений розвиток галузей нафтової і газової промисловості забезпечило відповідне збільшення ролі трубопровідного транспорту в єдиній транспортній системі, тому що саме він займає ведуче місце в доставці нафтових вантажів і природного газу.

В даний час у СНД по магістральних трубопроводах споживачам доставляється 75% палива, що добувається, близько 95% сирової нафти, практично весь природний газ. По вантажообігу трубопровідний транспорт займає зараз друге місце після залізничного.

Крім нафтопродуктів природного газу, по трубах транспортують продукцію хімічних, нафтохімічних, соляних, вугільної, будівельних матеріалів і інших галузей промисловості. Магістральні газопроводи нафтопроводів покрили густою мережею багато країн СНД і зайняли ведуче місце в транспортній системі Середньої Азії, Казахстану, Уралу, Західного Сибіру. Вони сприяють освоєнню і подальшому розвитку територіальних виробничих комплексів, хімічної промисловості й об'єктів, сировиною для яких служить природний і побіжний нафтовий газ, газоконденсат.

У Кузбасу від шахт Ювілейна і Инская до Беловской ГРЭС прокладені углепроводи. Мільйони тонн палива доставляються по них набагато швидше і з меншими витратами, чим іншими видами транспорту, чим іншими видами транспорту. Щоб знизити споживання енергії, зменшити знос труб, збільшити відстань доставки вантажів, використовується спеціально

підготовлена мелкодисперсна пульпа. І хоча швидкість руху пульпи невелика, зате такий спосіб більш економічний, устаткування зношується значно менше. Найбільш довгим вуглеводом є вуглевод Блякнув – Месса в США – 437 км. Як показують розрахунки, магістральні системи трубопровідного гідротранспорту доцільні насамперед там, де особливо напружено приходиться працювати залізницям. Наприклад, пуск по трубі рудних концентратів і вугілля в якості 110-120 млн. т у рік дозволить визволити для перевезень приблизно 100 тис. вагонів і 65-70 тис. чоловік обслуговуючого персоналу.

5.2 Технічна база трубопровідного транспорту

Розрізняють нефте- і продуктопроводи магістральні, що підводять і промислові; газопроводи – магістральні і місцеві.

Технічна база сучасного трубопровідного транспорту складна і різноманітна. Основними елементами його технічного оснащення є:

Лінійні спорудження – власне трубопровід, що представляє собою магістраль зі зварених і відповідним чином ізольованих труб із пристроями електрозахисту і лініями зв'язку.

Різновидом лінійної частини є наземні і підземні переходи через ріки, озера, автомагістралі, залізничні колії і т.д.;

- лінійні вузли, що представляють собою пристрою для з'єднання магістралей і перекриттів окремих ділянок лінії.

Наземні або майданні спорудження (промислові об'єкти, нафтоперегонні і компресорні станції, резервуари і т.п.).

У комплекс технічного оснащення нафтопроводів входять устаткування і спорудження для зневоднювання і дегазації нафти, підігріву грузлих сортів нафти, особливі ємності і багато чого іншого.

На газопроводах споруджують установки для осушення й очищення газу, устаткування для додання газу різкого запаху (одоризація), розподільні станції й ін.

У нефте- і газотранспортних системах використовують, як правило, сталеві прямошовні зварені труби діаметрів до 1420 мм. У звичайних геологічних умовах покриті антикорозійними складами труби укладають у траншеї глибиною до 2,5 м, а іноді – на поверхні землі або піднімають на естакади, а при перетинанні водних перешкод – по дну рік, озер і морських проток.

Нафтоперегонні і компресорні станції споруджують на початку (головні станції) і по трасі трубопроводу (проміжні) через кожні 100-150 км. Як насосні агрегати застосовують поршневі або відцентрові насоси з електричним, дизельним або газотурбінним приводом.

Газокомпресоры також мають переважно електричний або газотурбінний привод. Одиначна потужність силових агрегатів станцій може перевищувати 10 тис. квт.

У магістральних газопроводах підтримується робочий тиск в основному 50-100 атм. (5-10 Мпа). Розподільні станції газопровідної магістралі знижують тиск газу, що надходить до них, і подають його в розподільну мережу споживачам.

Трубопроводи мають наступні переваги в порівнянні з іншими видами транспорту при транспортуванні рідин і газів, головним чином нафтопродуктів:

- відстань перекачування нафтопродуктів, як правило, більш коротке, чим при транспортуванні по залізниці і, тим більше, по річкових шляхах
- низька собівартість транспортування нафти (у 2 рази менше, ніж по водних шляхах, і в 3 рази нижче, ніж по залізницях);
- схоронність нафтопродуктів завдяки повній герметизації процесу транспортування;
- повна автоматизація операцій по наливів, перекачуванню і зливі нафти і нафтопродуктів;
- менші питомі капіталовкладення і металоємність;
- відсутність при відповідній ізоляції негативного впливу на навколишнє середовище.

Важливою перевагою трубопровідного транспорту є також безперервність процесу перекачування, мала залежність від кліматичних умов, нечисленність обслуговуючого персоналу і т.д.

До недоліків трубопровідного транспорту варто віднести його вузьку спеціалізацію і те, що для його раціонального використання потрібно стійкий могутній потік нафти. Не цілком вирішена проблема перекачування по трубах згущених нафтопродуктів (мазуту, олії).

5.3 Коротка історія розвитку трубопровідного транспорту

Перший нафтопровід довжиною 6,5 км був побудований у США в 1865 р. У Росії нафтопровід діаметром 100 мм і довжиною 12 км з'єднав у 70-х роках ІХ століття Балашихинские промисли з нафтопереробним заводом у районі Баку. У 1897-1909 р.м. був проведений керосинопровід від Баку до Батумі (850 км) діаметром 200 мм.

Газопровідного транспорту Росія не мала, якщо не вважати невеликі лінії місцевого значення для передачі газу, одержуваного шляхом перегонки вугілля, деревини, нафти.

Першою постановою, підписаною в 1920 р., спрямованим на постачання молодій Радянській Республіки паливом, зокрема нафтою з Ембенского району Західного Казахстану, була постанова Ради Оборони «Про спорудження нафтопроводу від Ембенского нафтоносного району до м. Саратова». У зв'язку зі складною обстановкою в країні в той час цей проект не був довершений.

Перші трубопроводи при Радянській владі будувалися в основному в Закавказзя і на Північному Кавказу. До них необхідно віднести

нафтопроводи Баку – Батумі (друга лінія) довжиною 823 км, Грозний – Туапсе довжиною 644 км. У 1932 р. споруджений нафтопровід Гур'єв – Орск довжиною 709 км.

У 1931-1932 р.м. побудований керосинопровід Армавір (Північний Кавказ) – Трудова (Донбас), що мав велике значення для задоволення потреб України у світлих нафтопродуктах (880 км).

У середині 30-х років були споруджені нафтопроводи в Поволжя і на Уралі, у 1936 р. пущений в експлуатацію нафтопровід Ишимбай – Уфа довжиною 168 км.

До 1940 р. загальна довжина трубопроводів складала 4,1 тис.км. Змінилася і географія трубопровідного транспорту: крім Закавказзя і Північного Кавказу прокладені нові трубопроводи на Україні, у Поволжі, Західному Казахстану, Центральному районі.

Не можна не відзначити, що будівництво трубопроводів продовжувалося і під час Великої Вітчизняної війни. Побудовані в цей час трубопроводи мали величезне значення для оборони країни. Як яскравий приклад можна нагадати, що до Ленінграда по дну Ладозького озера був прокладений бензинопровід, що забезпечував місто і війська паливом. Трубопровід мав довжину 30 км, у тому числі його підводна частина складала 21,5 км. Будівництво цього трубопроводу велося приблизно 40 днів (з 5 травня 1942 р. по 16 червня). По трубопроводу щодня в обложеному Ленінград подавалося до 600 т рідкого палива.

У середині 1942 р. під час битви за Сталінград прифронтовим містом став Саратов. Для забезпечення його паливом за 1,5 місяця в найтяжких умовах був побудований газопровід від Елшанського газового месторождения довжиною 18 км.

Під час війни були побудовані й інші нефте- і газопроводи. Особливо слід зазначити газопровід Вой-Вож – Ухта довжиною 127 км. Це був перший у світі надземний газопровід на хитких опорах. Він мав форму «змійки», що дозволяло йому вільно змінювати довжину в межах, необхідних для компенсації подовжніх деформацій в умовах мерзлих ґрунтів Комі АРСР.

За час війни загальна мережа газопроводів зріс більш ніж на 1400 км, хоча їхня пропускна здатність була невелика.

У післявоєнний період у районах Башкирської АРСР, Татарської АРСР, куйбишевської обл (або як їх ще називають – у районах «Другого Баку») бурхливо розвивається видобуток нафти. Швидкими темпами освоюються нафтові і газові промисли Західного Сибіру. В даний час тут добувається більш половини всієї нафти Росії.

Збільшуються масштаби видобутку нафти на морських промислах Каспію, на півострові Мангышлак. Вперше у світовій практиці побудований нафтопровід з Мангышлака через Поволжя на Україну довжиною 2500 км із підігрівом нафти на всьому шляху до температури 50⁰С, тому що казахстанська нафта густіє при температурі 30⁰С.

У цей час відбувається переміщення нафтопереробних заводів з районів видобутку нафти в райони споживання нафтопродуктів. Нові

нафтопереробні заводи споруджені в Західному і Східному Сибіру, у центральних районах Росії, на Україні, у Білорусії. Потужність заводом, розташованих у районах видобутку, як правило, не збільшується.

Відповідно до збільшення обсягу транспортування нафти і дальності її перекачування, підвищувалися параметри нафтопроводів, що споруджуються, і зросли масштаби будівництва трубопроводів: так, якщо за 1966-1970 р.м. було побудовано 3,2 тис. км нафто- і продуктопроводів, то за 1971-1975 р.м. – 15,9 тис.км. Одночасно підвищувалися параметри нафтопроводів: якщо в 1971-75 р.м. максимальний діаметр нафтопроводів складав 1020 мм із пропускною здатністю в 2 рази вище, ніж нафтопроводів діаметром 820 мм, то в 1975-80 р.м. будувалися головним чином трубопроводи діаметром 1220 мм із пропускною здатністю в 2 рази вище, ніж нафтопроводи діаметром 1020 мм.

Швидкий розвиток трубопровідного транспорту нафти порозумівається насамперед його техніко-економічними показниками в порівнянні з залізничним транспортом. Так, в останні роки собівартість транспортування нафти по трубах складала близько 0,95 коп. (10 т.км, що майже в три рази нижче собівартості транспортування нафти по залізниці. А на нафтопроводі Уфа – Омськ – Іркутськ собівартості транспортування в 5-6 разів менше, ніж по залізниці.

У Радянському Союзі роздано кілька могутніх великих трубопровідних систем великої довжини, що не мають собі рівних у світі. Першою великою системою трубопроводів для транспортування нафти є нафтопровід «Дружба», побудований на початку 60-х років спільними зусиллями країн – членів СЭВ: Радянського Союзу, Польщі, ГДР, Чехословакиї й Угорщини. Нафтопровід споруджений з метою забезпечення країн Східної Європи і ряду нафтопереробних заводів західних районів Радянського Союзу нафтою з Волго-Уральських родовищ при мінімальних витратах на транспорт.

Загальна довжина нафтопроводу «Дружба» 5116 км, у тому числі по території СРСР – 3455 км. Починається нафтопровід у районі Куйбишева, перетинає Волгу і проходить по середній смузі РСФСР біля Брянська і по території Білорусії до Мозиря. Далі трубопровід розгалужується. Південна галузь трубопроводу покладена по території України до границі з Чехословакією і йде до Братислави з відгалуженням в Угорщину. Північна частина спрямована до границі з Польщею на ГДР.

Споруджено ряд нафтопроводів, що поєднують Урал зі Східним Сибіром і Далеким Сходом, Урал з Каспієм. Продовженням нафтопроводу Нижневартовск – Куйбишев є нафтопровід великої продуктивності на Україну і до одеського порту.

Як уже відзначалося раніш, газової промисловості в царській Росії взагалі не було. У Петербурзі мався невеликий завод, що виробляє газ з вугілля. Газ був підведений тільки до 13000 квартир.

В даний час газо транспортна система являє собою взаємозалежний комплекс промислів, магістральних трубопроводів, газосховищ, розподільних газопроводів.

Створення газотранспортної системи почалося з 1946 р. будівництво першого магістрального газопроводу Саратов – Москва діаметром 30 мм. Потім (1948 р.) були побудовані газопроводи Датава - Київ і Кохтла-Ярве (Естонія) – Ленінград діаметром 400-500 мм.

Газопровід Датава – Київ є першою магістраллю газотранспортної системи України «Киевтрансгаз», заснованої в 1948 році.

Особливо швидкими темпами почали вводити в експлуатацію газопроводи з 1956 р. у зв'язку з відкриттям Шебелинського, Старопольського, Краснодарського родовищ і родовищ Середньої Азії. Була створена чотириниткова газотранспортна система Північний Кавказ – Центр довжиною близько 2000 км і система Бухара – Урал, що поклав початок введенню в паливне господарство Уралу і європейських районів країни газу з родовищ Середньої Азії.

У 60-х роках почалося спорудження великої газотранспортної системи з чотирьох ниток Середня Азія – Центр. У 1971 р. почалося освоєння газових родовищ Західного Сибіру. Були побудовані газопроводи Уренгой – Надым – Пунга - Перм – Іжевськ – Казань – Горький і ін. З 1975 р. по 1985 р. довжина газопроводів збільшилася з 98,8 тис. км до 16,8 тис.км (у 1,7 рази). Подача газу відповідно збільшилася з 279 млрд.м³ до 579 млрд.м³ (більш ніж у 2 рази).

Вантажообіг збільшився з 280 млрд.т км до 1131 млрд.т км (більш ніж у 4 рази).

Відбулися зміни в розподілі капіталовкладень у газовій промисловості. Якщо в 1950-1969 р.м. основні капіталовкладення направлялися на розвиток видобутку газу, то в 1980 р. близько 60% усіх капіталовкладень у галузь було витрачено на транспорт газу.

В вісімдесяті роки сформована єдина газотранспортна система СНД і ряд національних магістральних і функціональних систем.

Система Середня Азія – Центр дозволяє подавати близько 56 млрд.м³/рік газу з родовищ Середньої Азії в європейську частину СНД. Довжина системи 3070 км, складається вона з двох ниток діаметром 1220 мм, однієї нитки діаметром 1020 мм і однієї – 1420 мм. Система подає газ у Центральну, Поволзьку й Уральську системи.

Сформовано систему газопроводів північні райони Тюменської області – Пунга – Перм – Центр, по якій подається близько 80 млрд.м³ газу в рік.

У Тюменській області прокладена найбільша газотранспортна система Уренгой – Челябінськ і далі в райони Поволжя. По цій магістралі подається близько 60 млрд.м³ газу в рік. Газопровід Оренбург – західна границя України довжиною 2750 км створений головним чином для харчування південних районів України і подачі газу на експорт. Для транспортування Тюменського газу в центральні і західні райони, а також на експорт

прокладено 6 могутніх газопроводів-гігантів протяжністю близько 20 тис.км. це магістралі Уренгой – Ухта – Грязовець – Москва, Уренгой – Петровск, Уренгой – Новопсков, Уренгой – Помары – Ужгород, Уренгой – Центр, Ямбург – Єлець 1. Усі газопроводи споруджені з трубопроводів діаметром 1420 мм. Газ по трубах подається під тиском 75 атм. (7,6 мпа).

Можна було б привести ще безліч прикладів, що підтверджують високу роль трубопровідного транспорту в єдиній транспортній системі.

Для спорудження магістральних трубопроводів (газопроводів) у даний час використовують, як правило, прямошовные сталеві труби великих діаметрів (1420 мм).

Основним найбільш розповсюдженим типом нагнітальних агрегатів є газотурбінні агрегати одиничною потужністю 4-10 тис. квт.

ЛЕКЦІЯ 6 Автомобільний транспорт і автомобільні дороги

Література:

2. Громов Н.Н., Панченко Т.А., Чудновский А.Д. Єдина транспортна система. – М.: Транспорт, 1987, с.177-197.
3. Бабков В.Ф., Андреев О.В. Проектування автомобільних доріг. – М.: Транспорт, 1987, с.10-34.

6.1 Роль автомобільного транспорту в транспортній системі країни

Автомобільний транспорт займає важливе місце в єдиній транспортній системі країни (СНД). Він перевозить більш 80% народно-господарських вантажів, що обумовлено високою маневреністю автомобільного транспорту, можливістю доставки вантажів «від дверей до дверей» без додаткових перевантажень у шляху, а отже, високою швидкістю доставки і схоронністю вантажів. Разом з тим для автомобільного транспорту характерні короткопробежні перевезення. Середня дальність перевезення 1 т вантажу складає 18-20 км. У цьому зв'язку частка автотранспорту в сумарному вантажообігу транспорту складає 6-8%.

Автомобільний транспорт із найбільшою ефективністю забезпечує потреби народного господарства в місцевих перевезеннях вантажів і пасажирів.

Хоча його вантажообіг і невеликий (6-8%), вантажів він перевозить у 4 із зайвим разу більше, ніж всі інші види транспорту разом узяті. Так, у 1985 р. автомобільний транспорт перевіз 25,9 млрд. т вантажів, а вантажообіг його склав 476 млрд. т км.

Технологічні перевезення є важливою областю використання автомобільного транспорту. Автомобілі перевозять щорічно більш 2 млрд. т руди, вугілля, здійснює фактично весь вивіз ділової деревини з лісу, доставку його до магістральних шляхам сполучення. Значні обсяги перевезень автомобільний транспорт виконує в будівництві і сільському господарстві. Частка сільськогосподарських вантажів у загальному обсязі його перевезень складає близько 80%.

Автомобілі виконують або цілком весь процес перевезення вантажів від виробника до споживача, або, взаємодіючи з іншими видами транспорту, його початкову, проміжну або кінцеву фазу. Практично будь-який транспортний процес починається і закінчується автомобільними перевезеннями.

Використання автомобільного транспорту прискорює доставку вантажів. На відстань до 200 км вантаж доставляється автомобілями в середньому в 12 разів швидше, ніж по залізниці при підвозі до станцій і вивозі вантажу автотранспортними засобами, або в 5 разів швидше в порівнянні з прямим залізничним перевезенням. Зі збільшенням дальності перевезення ці співвідношення трохи зменшуються, але час доставки вантажів автомобільним транспортом залишається менше.

Автомобільний транспорт виконує значні пасажирські перевезення – більш 90% усіх перевезень пасажирів у містах, у приміському сполученні, на усередині- і міжрайонних маршрутах.

У містах автобуси перевозять більш половини всіх пасажирів. Автобусам належить важлива роль у здійсненні внутрірайонних і міжрайонних транспортних зв'язків.

Пасажирооборот автобусів загального користування в 1985 р. склав 446,6 млрд.-пасажиро-км., що більш ніж у 7 разів більше, ніж у 1960 р. У цьому ж році перевезено 47 млрд. чіл., що більш ніж у 4 рази більше, ніж 1960 р.

У 1985 році на автотранспорті загального користування було зайнято на перевезеннях 2,5 млн. чіл. Одна з найбільш масових професій – водії автомобілів. Щорічно близько 1,5 млн. чел. одержують посвідчення категорії ВР.

6.2 Основні елементи технічного оснащення автомобільного транспорту

Основними елементами технічного оснащення автомобільного транспорту є: рухомий склад, виробничо-технічна база й автомобільні дороги.

Рухомий склад автомобільного транспорту – це автомобілі, напівпричепи, причеви.

Автомобілі являють собою головну і найбільш складну частину рухливого складу. Автомобілі відповідно до прийнятої класифікації поділяються на транспортні, спеціальні і спортивні. Транспортні автомобілі призначені для перевезення вантажів і пасажирів, спеціальні – для виконання різних технічних функцій (піднімальні крани, рухливі електростанції, компресори, майстерні, пожежні і т.п.), спортивні – переважно для досягнення визначених рекордів швидкості.

Транспортні автомобілі у свою чергу підрозділяють на 3 основні категорії: пасажирські, до яких відносять легкові автомобілі й автобуси; вантажні – для перевезення різних вантажів і тягачі, що не мають власних вантажних емкостей і призначені для буксирування напівпричепів і причепів.

Особливу підгрупу складають так називані грузо-пассажи́рские автомобілі, створювані звичайно на базі легкових автомобілів, але призначені для перевезення невеликих партій вантажів (250-500 кг).

Тягач, з'єднаний із причепом або напівпричепом, а також автомобіль, з'єднаний із причепом, зветься автопоїзда.

Автопоїзд може складатися з активної одиниці (тягача або автомобіля) і декількох причіпних одиниць.

До основних техніко-експлуатаційних характеристик рухливого складу відносяться: місткість, вимірювана числом пасажирів (для пасажирських автомобілів) максимальна конструкційна швидкість руху, потужність двигуна, число всіх і ведучих коліс, повна маса і максимальне навантаження на дорогу від осей автомобіля, габаритна довжина, ширина і висота автомобіля або автопоїзда.

По прийнятим у дорожнім будівництві регламентаціям всі автомобілі підрозділені на 3 підставу групи. До групи «А» відносять автомобілі й автопоїзди дорожнього типу, призначені до використання тільки на дорогах з удосконаленим капітальним покриттям, що допускає осьові навантаження до 10 т від одиночної осі або 18 т від двох спарених і повну масу 52 т. У групу «Б» входять автомобілі й автопоїзди дорожнього типу, що допускаються до експлуатації на всій мережі доріг загального користування й осьові

навантаження, що мають, до 6 т від одиночної осі або до 11 т від двох спарених і повну масу до 34 т.

До третьої групи відносяться автомобілі загальної мережі, що недопускаються до експлуатації по дорогах. Це великовантажні автомобілі з навантаженням від одиночної осі більш 10 т. Це кар'єрні, лісовозні й інші автомобілі.

Автомобілі розрізняють також по роду двигуна, прохідності, вантажопідйомності, місткості. Тягачі розділяють на сідельні і буксирні.

До причіпного рухливого складу відносять причепи, напівпричепи, причіпні осі (розпуски), причепи спеціальних типів (ваговози, санні й ін.).

У залежності від роду встановленого двигуна автомобілі бувають: з карбюраторним двигуном внутрішнього згорання з іскровим запаленням, що працює на легкому паливі – бензині. До них, в основному, відносяться легкові і вантажні автомобілі малої і середньої вантажопідйомності. Велика частина парку складається саме з цих автомобілів;

с дизельним двигуном, що працює на важкому рідкому паливі – солярці. Це, в основному, автомобілі великої вантажопідйомності. В даний час намітилася тенденція в дизелизації парку автомобілів, навіть легкових.

Крім того зустрічаються газобалонні (працюючі на стиснутих і зріджених газах), газотурбінним і електричні (з електричним двигуном, що працює від акумуляторних батарей).

По ознаці прохідності автомобілі підрозділяються на: дорожні (обмеженої прохідності) для руху головним чином по дорогах; підвищеної і високої прохідності, що можуть працювати у важких дорожніх умовах і по бездоріжжю.

Автомобілі підвищеної і високої прохідності в залежності від конструкції рушія розділяють на колісні, напівгусеничні, колісно-гусеничні, автомобілі амфібії і на повітряній подушці.

Тягачі підрозділяють на автомобілі тягачі, сідельні і буксирні. Автомобілі тягачі пристосовані для буксирування причепів. Сідельні тягачі працюють у сполученні з напівприцепом, частина маси якого передається на шасі тягача. Для цього на рамі тягача встановлений опорно-зчіпний пристрій (сідло).

Буксирні тягачі (на базі двох-, трьох- і чотиривісних шасі вантажного автомобіля) буксирують причепи, для чого вони обладнаються зчіпними пристроями.

Причепи, буксируемые автомобілями або тягачами за допомогою дишла, можуть бути одноосьовими, двохосьовими, багатоосними і на гусеничному ході.

Напівпричепи відрізняються від причепів тим, що частина власної маси і маси вантажу вони передають на раму тягача. Вони теж бувають одноосьові, двохосьові і тривісні. Осі напівпричепів розташовані під його задньою частиною. Під передньою розташоване зчіпний пристрій. Для підтримки відчепленого напівпричепа в горизонтальному положенні на його рамі укріплені підтримуючі стійки з ковзанками або плоскими опорами.

У залежності від вантажопідйомності вантажні автомобілі і причепи прийнятий розділяти на наступні класи: 1) особливо малої вантажопідйомності (до 0,5 т); 2) малої (від 0,5 до 2 т); 3) середньої (від 2 до 8 т); 4) великий (від 8 до 16 т) і особливо великої вантажопідйомності (понад 16 т).

Автобуси призначені для масових перевезень пасажирів. Їх важливою експлуатаційною характеристикою є місткість. По цьому параметрі розрізняють автобуси: 1) особливо малої місткості (до 10 місць, довжина 5 м); 2) малої місткості (10-35 місць, довжина 6,0-7,5 м); 3) середньої місткості (35-60 місць, довжина 8,0-9,0 м); 4) великої місткості (60-100 місць, довжина 10,5-12,0 м); 5) особливо великої місткості (100 місць, довжина 12,0-16,5 м); 6) особливо великої місткості (зчленований) – понад 160-190 місць (довжина 16,5 м і більш).

По призначенню автобуси поділяють на міських, приміських, міжміські, місцевих повідомлень, туристские, екскурсійні і шкільні.

Кількість місць сидіння в міських автобусах не перевищує 30% загальної місткості.

Легкові автомобілі по призначенню розділяють на 4 групи: особистого користування, службові, таксі і прокатні.

По робочому обсязі циліндрів двигуна легкові автомобілі поділяються на 5 класів: особливо малий (до 1,2 л); малий (від 1,2 до 1,8 л); середній (від 1,8 до 3,5 л); великий (більш 3,5 л); вищий (обсяг не регламентується). По типі кузова вони підрозділяються на автомобілі з закритими, що відкриваються й открытими кузовами.

Закриті кузова для автомобілів другого і третього класів роблять із двома рядами сидінь (седан), для автомобілів четвертого класу – із трьома рядами, а іноді з внутрішньою перегородкою (лімузини). За останні роки одержали велике поширення закриті кузова збільшеної місткості типу «універсал», що іноді вважають напіввантажними при прибраному заднім сидінні.

Кузови, що відкриваються, (кабриолети) мають снимаючийся матер'яний або твердий верх.

Відкриті кузова (фаетони) найбільш поширені і застосовуються головним чином для легкових автомобілів високої прохідності.

До виробничо-технічної бази відносять: автотранспортні підприємства, автовокзали, автобусні і вантажні станції, станції технічного обслуговування (СТО), автозаправні станції, транспортно-експлуатаційні підприємства, обчислювальні центри, мотелі, підприємства по ремонті рухливого складу, виробництву гаражного устаткування, модернізації рухливого складу, шиноремонтні заводи.

Приблизно 82% капіталовкладень у розвиток виробничо-технічної бази автомобільного транспорту приходить на автотранспортні підприємства. І тільки 18% на все інше. У тому числі:

на СТО – 6,8%;

АЗС – 3,8%;

автовокзали й автостанції – 0,4%;
АРЗ і майстерні – 4,6%;
шиноремонтні – 2,2%.

Автотранспортне підприємство – АТП – це комплекс будинків, споруджень, устаткування, призначений для збереження, технічного обслуговування і ремонту рухливого складу. У залежності від структури рухливого складу автотранспортні підприємства підрозділяються на спеціалізовані і змішані. Спеціалізовані підприємства з урахуванням характеру перевезень підрозділяються на вантажні, автобусні і таксомоторні. До змішаного відносяться підприємства, що виконують кілька видів перевезень (наприклад, вантажні й автобусні, автобусні і таксомоторні).

Автовокзал – комплекс споруджень і пристроїв для обслуговування пасажирів, що здійснюють поїздки в міжміському повідомленні, рухливого складу і розміщення службового персоналу. Автовокзал повинний мати квиткові каси, камери схову ручної поклажі і багажу, зала чекання й у залежності від категорії – кімнату матері і дитини, буфет, ресторан, приміщення для санітарно-гігієнічного обслуговування, кімнати відпочинку водіїв і кондуктори й інші службові приміщення.

Автостанції будують двох типів: для міжміських і приміських маршрутів у містах, населених пунктах і поза населеними пунктами, де проходять маршрути з відносно невеликою інтенсивністю руху.

Станції технічного обслуговування (СТО) – підприємства, основним призначенням яких є проведення технічного обслуговування і поточного ремонту рухливого складу.

Автозаправні станції (АЗС) – підприємства, що постачають рухомий склад експлуатаційними матеріалами: бензином, дизельним паливом, мастильними матеріалами, антифризом, водою, повітрям.

Призначення інших компонентів виробничо-технічної бази визначається їхньою назвою.

6.3 Технологія, організація і керування роботою автомобільного транспорту

Робота автомобільного транспорту складається з численних технологічних процесів, що визначають порядок змісту, технічного обслуговування, ремонту рухливого складу й автомобільних доріг, а також технічного оснащення; здійснення початкових, кінцевих і власне движенческих операцій, що складають перевізний процес вантажів і пасажирів. Головне призначення технологічних процесів полягає в забезпеченні справного працездатного стану всіх елементів технічного оснащення, ефективного задоволення потреб народного господарства і населення в перевезеннях.

Основними процесами технології автомобільних перевезень є погрузо-разгрузочные роботи. Обсяг погрузо-разгрузочных робіт на

автомобільному транспорті перевищує 30 млрд.тонно-операцій, що в кілька разів більше, ніж на інших видах транспорту разом узятих.

Рівень же механізації цих робіт не перевищує 75%, що нижче, ніж на річковому, морському і залізничному транспорті, де він досягає 90-100%. Існуючий рівень механізації на автомобільному транспорті в основному досягнуть за рахунок перевезень масових навалочних вантажів (щебінь, пісок, ґрунт і ін.), частка яких у загальному обсязі перевезень складає 60-70%.

Поряд з цим на автомобільному транспорті дуже низький рівень механізації при перевезеннях тарно-штучних вантажів, сільськогосподарської продукції і т.п.

На погрузо-разгрузочних роботах при перевезеннях вантажів автомобільним транспортом зайнята велика кількість людей. Витрати на виконання цих робіт обчислюються величезними сумами. При виконанні погрузо-разгрузочних робіт вручну в пунктах навантаження і розвантаження автомобілі простоюють, як правило, біля половини свого робочого часу.

Таким чином, одним зі шляхів підвищення продуктивності праці на автомобільному транспорті, є удосконалювання комплексної механізації погрузо-разгрузочних робіт.

Організація роботи на автомобільному транспорті являє собою систему, що визначає взаємодію її ланок і підрозділів при виконанні операцій перевізного процесу і допоміжних функцій. В основі організації перевізного процесу лежать договори, контракти й інші документи, що регламентують взаємини і дії підприємств автомобільного транспорту між собою і з клієнтурою.

Організаційна структура керування автомобільним транспортом у різних державах різна. Ще донедавна (до розпаду Союзу) у РСФСР, Україні, Вірменії, Узбекистану, Грузії і Казахстану автомобільний парк і автотранспортні підприємства загального користування перебували у віданні республіканських міністерств автомобільного транспорту, а автомобільні дороги – у веденні республіканських міністерств будівництва й експлуатації автомобільних доріг. Таким чином, у цих республіках існували дві самостійні системи керування, з яких одна відала власне перевезеннями і рухливим складом і всіма елементами, що забезпечують його експлуатацію, а інша - будівництвом і експлуатацією автомобільних доріг.

В інших союзних республіках були єдині міністерства або головні керування, яким були подведомственні як перевезення, так і технічне оснащення автомобільного транспорту, включаючи рухомий склад і автомобільні дороги.

В усіх випадках структура керування складається з трьох ланок: вище (міністерство або головне керування при Раді Міністрів), середнє – (територіальне керування) діючою головною частиною в межах області або краю і нижче – підприємства і лінійні підрозділи (АТП, АТК і т.п.).

Для забезпечення єдності в рішенні виробничих питань у складі міністерства або головного керування маються керування – вантажне, пасажирське, виробниче, планово-економічне, технічне й ін.

У народному господарстві автомобільний транспорт займає особливе положення в організаційно-правовому відношенні. Специфіка полягає в тім, що автомобільний парк знаходиться частково у веденні міністерства або головного керування автомобільного транспорту і являє собою державний транспорт загального користування, а частково – у веденні галузей народного господарства і являє собою державний відомчий транспорт; частково належить окремим громадянам і являє собою транспорт особистого користування. І якщо ще донедавна до складу особистого транспорту входили тільки легкові автомобілі, то в даний час особистий транспорт включає і легкові, і вантажні автомобілі, і автобуси, і навіть спеціальні види транспорту.

6.4 Класифікація автомобільних доріг

Одним з основних елементів технічного оснащення автомобільного транспорту є автомобільні дороги. Вони задовольняють різні транспортні потреби держави і мають господарське, адміністративно-політичне, культурне й оборонне значення. Від значення дороги, характеру і важливості транспортного зв'язку, що обслуговується дорогою, залежать інтенсивність, рухомий склад і швидкість руху по дорозі, вага автомобілів, сезонні коливання інтенсивності, взаємне розташування доріг і багато чого іншого.

У залежності від народногосподарського й адміністративного значення автомобільні дороги України (за даними «Укравтодору» і по А.А.Белятинському) поділяються на три основні групи:

- дороги загального користування;
- відомчі;
- частки.

Дороги загального користування поділяються на державні і місцеві.

1) Державні поділяються на:

1.1. магістральні

з'єднуючу столицю з обласними центрами, важливими промисловими і культурними центрами, а також дороги, що забезпечують міжнародні зв'язки.

1.2. міжобласні (регіональні)

з'єднуючі адміністративні центри областей, значні промислові центри між собою, з державними магістральними дорогами, з ж/д вузлами, портами, курортами і т.п.

2) Місцеві – поєднують сільські населені пункти із сільрадами, районними центрами, районні центри між собою і т.д.

Відомчі дороги включають:

1) Дороги, розташовані на територіях промислових підприємств, а також під'їзди до них.

2) Внутрішньогосподарські дороги колгоспів, радгоспів, фермерських і інших сільськогосподарських підприємств.

3) Службові і патрульні автомобільні дороги уздовж каналів, трубопроводів, ліній електропередач і ін.

До приватних доріг відносяться дороги, що є власністю юридичних і фізичних осіб.

Від значення автомобільних доріг для народного господарства в переважній більшості випадків залежить інтенсивність руху, що відбувається по них; чим інтенсивніше рух, тим більше зробленої повинна бути дорога.

У залежності від народногосподарського значення дороги і величини перспективної на 20 років інтенсивності руху, рахованої від року завершення розробки проекту (табл. 1.1), автомобільні дороги загального користування поділяють на п'ять категорій (згідно ДБН В.2.3-4.2000).

Таблиця 1.1

Категорія дороги	Перспективна інтенсивність руху, авт/доба	
	у транспортних одиницях	приведена до легкового автомобіля
Ia, Ib	Св.10000	Св.14000
II	3000-10000	5000-14000
III	1500-3000	2500-5000
IV	150-1500	300-2500
V	до 150	до 300

При інтенсивності легкового транспорту 30% і більш категорія дороги визначається по інтенсивності приведеної до легкового автомобіля

$$N_{\text{прив}} = \sum N_i \cdot K_i ,$$

де K_i – коефіцієнт приведення до легкового автомобіля (табл.1.2 ДБН В.2.3-4.200).

Дороги I категорії у свою чергу в залежності від їхнього взаємного розташування з пересічними дорогами поділяються на два класи: Ia й Ib. До доріг категорії Ia відносять магістральні автомобільні дороги державного значення, що недопускають перетинання з іншими дорогами в одному рівні. Ib категорію складають автомобільні дороги з інтенсивністю св. 10000 авт/доба, але не віднесені до категорії Ia, тобто, що допускають в окремих випадках перетинання в одному рівні з другорядними дорогами.

Дороги I, II і III категорій звичайно є державними, а дороги IV і V категорій є дорогами місцевого значення.

Всі елементи дороги кожної категорії розраховують на забезпечення безпечного руху одиночних легкових автомобілів при гарній видимості в суху погоду або при зволоженій чистій поверхні покриття дороги з розрахунковою швидкістю, що відповідає даної категорії дороги.

Швидкості руху автомобілів для розрахунку елементів плану і подовжнього профілю доріг різних категорій приймають відповідно до табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Категорія дороги	Розрахункова швидкість, км/год		
	основна	на важких ділянках	
		пересіченої місцевості	Гірської місцевості
Ia	150	120	100
Iб	140	110	80
II	120	100	60
III	100	80	50
IV	90(80)	60	40
V	90(80)	40	30

Основна розрахункова швидкість руху для доріг Ia категорії відповідає максимальним швидкостям, що можуть розвивати сучасні вітчизняні легкові автомобілі ГАЗ-13 «Чайку», ГАЗ-24 «Волга», ВАЗ-2103 «Жигулі», а розрахункова швидкість для доріг IV категорії близька до максимальних швидкостей вантажних автомобілів.

По дорогах нижчих категорій відбувається рух тих же автомобілів, що і по дорогах вищих категорій. Однак дороги III-V категорій обмежують можливості автомобілів повною мірою використовувати свої динамічні якості. Тому в нормах проектування автомобільних доріг (ДБН В.2.3-4.2000) спеціально обговорено, що завжди, коли дозволяють місцеві умови і це не зв'язано з істотним збільшенням обсягів і вартості робіт, варто передбачати значення елементів плану і подовжнього профілю доріг, що забезпечують високі швидкості руху, якщо можливо навіть перевищуючі розрахункові для першої категорії.

Література:

1. Бакутис В.Э., Овчинников Е.В. Міські вулиці, дороги і транспорт. – М.: Вища школа, 1971.

7.1 Міський транспорт і його класифікація

Життя сучасного міста немислима без організованого міського транспорту.

Міський транспорт, будучи частиною багатогалузевого міського господарства, виконує функції зв'язку між основними елементами міста: житловими районами, місцями додатка праці, культурними, побутовими і торговельними пунктами, зонами відпочинку і т.д.

Міський рух виникає в результаті виконання транспортом функцій зв'язку й об'єднання основних елементів міської території. Міський транспорт повинний заощаджувати час і енергію, затрачуваний населенням на пересування.

Витрата часу населенням на пересування (у тому числі і засобами транспорту) є непродуктивною втратою, а тривала поїздка на транспорті спричиняє стомлюваність або так названу транспортну утому, що є серйозною перешкодою для успішного виконання людиною трудових функцій.

Бурхливий ріст населення міст викликає збільшення розміру їхньої території і, як наслідок, збільшення пересувань на транспорті і розмірів вуличного руху.

Так довжина м. Волгограда уздовж ріки Волги досягає 60-70 км. Майже такими ж є діаметри м. Москви. При сучасних швидкостях руху наземного суспільного транспорту для подолання цих відстаней потрібно до 3-х і більш годин, чого допускати не рекомендується.

Крім того, в останні роки спостерігалось збільшення насиченості міст автомобілями, особливо легковими, котрі значно збільшують розміри руху і ще більше скорочують швидкості пересування.

На дорогах загальної мережі зв'язок між інтенсивністю і швидкістю руху описується рівнянням

$$V = V_0 - \alpha \cdot N,$$

де V_0 – швидкість одиночного автомобіля при відсутності перешкод;

N - сумарна інтенсивність руху в обох напрямках;

? - коефіцієнт пропорційності, що залежить від складу руху.

Для міських доріг ця залежність може бути значно складнішою, тому що при цьому буде враховуватися і наявність перехресть, і їхній тип (регульована або нерегульована), і наявність розмітки, і багато чого іншого.

Старі міста не пристосовані для сучасного руху. Вузькі криві вулиці, недостатня кількість мостів, і шляхопроводів, недостатньо розвинутий транспортні вузли і площі значно знижують швидкість руху транспорту, що доходить у годинник «списів» до 4-7 км/год (а у великих містах і нижче), збільшується кількість жертв вуличного руху, утворюються «пробки», настає

так називана транспортна криза, або «параліч» руху, що викликає, крім незручностей для населення, великі збитки, зв'язані з затримкою руху, що зменшують продуктивність транспорту.

Основною же задачею пасажирського і вантажного міського транспорту є забезпечення перевезень населення і вантажів з найменшою витратою часу з найбільшими зручностями за умови дотримання безпеки руху як транспорту, так і пішоходів.

Рішення транспортної проблеми для існуючих міст може здійснюватися двома способами: пристосуванням плану міста до руху транспорту, або пристосуванням руху транспорту до плану міста. Перший спосіб рішення вимагає реконструкції старих і прокладки нових магістралей, пристрою розв'язок руху в різних рівнях. Цей спосіб дуже дорогою і не завжди здійснимо. Другий спосіб рішення обмежує транспортні можливості на шкоду інтересам населення, але вимагає невеликих витрат. Звичайно варто приймати раціональне сполучення цих двох способів.

Міський транспорт класифікується по призначенню і розташуванню щодо вулиці.

По призначенню міський транспорт класифікується на: I – пасажирський (масовий суспільний, індивідуальний); II – вантажний; III – спеціального призначення (санітарного, пожежного, збирального, службового призначення і т.д.); IV – особливий (трубопровідний – транспорт рідини і газу; електроенергії – проводу, кабелі; будинковий вертикальний – ліфти).

У свою чергу міський масовий (суспільний) транспорт класифікується: I – по розташуванню транспортних ліній у місті щодо вулиці – наземному, підземному, надземному, водному і повітряний; II – по характері шляхових пристроїв – на рейковий, безрейковий і особливий види; III – по роду використовуваної рухової сили – на електричній (постійний або перемінний токи) і тепловій тязі (двигуни внутрішнього згоряння, парова, реактивна); IV – по продуктивності (провізної спроможності):

Клас	Продуктивність	Види транспорту	Наиб. провізна способн. у тис.пас. у год
I	Дуже висока	Електричний залізн. Метрополітен	45-65 21-58
II	Висока	Трамвай Монорельсовий транспорт	10-23 10-25
III	Середня	Тролейбуси Автобуси	5-12 3-10
IV	Низька	Мікроавтобуси Легкові автомобілі Вертольоти	1,0 1,0-1,5 0,5-0,6

До основних видів пасажирського масового (суспільного) транспорту відносяться метрополітен, трамвай, тролейбус і автобус.

До допоміжних видів міського пасажирського транспорту відносяться приміські електрифіковані залізниці, що мають зупинні пункти усередині міста, маршрутні мікроавтобуси, що іноді називають маршрутними таксомоторами, вертольоти, фунікулери, канатні підвісні дороги, монорельсові дороги, водний пасажирський транспорт і т.д.

По питомій вазі пасажирських перевезень основні види пасажирського транспорту можна розташувати в наступному порядку:

автобус ? 50%;

трамвай ? 23%;

тролейбус ? 18%;

метрополітен \approx 9%.

У цій послідовності і дамо характеристику основним видам міського пасажирського транспорту.

Автобусний транспорт є найбільш простим і одночасно найбільш маневреним видом міського транспорту, тому що не вимагає спеціальних шляхових пристроїв, контактної мережі і пристроїв для постачання електроенергією.

При наявності в місті інших видів транспорту більшої провізної спроможності (тролейбусів, трамваїв, метрополітену) автобусний транспорт є допоміжним, що підвозить пасажирів до станцій метрополітену, електрифікованих залізниць і трамвая, однак для окремих малозагужених напрямків навіть у великих містах він є основним видом транспорту. Для ряду малих і середніх міст автобусний транспорт є основним і єдиним видом масового суспільного міського транспорту.

У порівнянні з іншими видами транспорту, автобусний транспорт вимагає найменших капіталовкладень і дозволяє дуже легко організувати експресні маршрути.

Автобусний транспорт вимагає пристрою удосконалених дорожніх покриттів, однак допускається його експлуатація і на дорогах з більш низьким типом покриття.

Великим недоліком автобусного транспорту є наявність вихлопних газів при роботі двигунів, що забруднюють повітряний басейн міста. До недоліків в експлуатації відноситься складність обігріву двигунів і системи опалення автобусів у зимовий час при перерві руху вночі, що викликає необхідність будівництва закритих гаражів для збереження автобусів.

Трамвайний транспорт є єдиним масовим суспільним транспортом у містах до 1924р., коли з'явилися перші автобуси, а в даний час він обслуговує близько 23% пасажирів.

Перша трамвайна лінія була споруджена в 1881р. У Берліні, англійський інженер на прізвище Про Три. У 1892 р. У Києві відкрите 1-й у Росії трамвайний шлях на електричній тязі, Харків – 1892р., Львів – 1894р., Чернівці – 1897р.

Трамвайний транспорт працює на постійному електричному струмі напругою 600 В і, крім забезпечення його електричною енергією, вимагає пристрою рейкового шляху, що є також другим контактним проводом.

Трамвайний транспорт має найбільшу провізну спроможність із усіх видів транспорту, однак маневреність його особливо низька, тому що він прив'язаний до рейкової мережі.

У великих містах при великих потоках пасажирів трамвайний транспорт на центральних магістралях заміняють іншими видами транспорту (метрополітеном, тролейбусом, автобусом). Якщо метрополітен може з успіхом замінити трамвай і справитися з великими потоками пасажирів, то безрейковий транспорт не завжди з ними справляється і така заміна буває невиправданою. Останнім часом у великих містах будують так названі швидкісні трамвайні лінії на відособленому від проїзної частини вулиць полотніні, з розв'язкою руху на перетинаннях з магістральними вулицями в різних рівнях і зі спорудженням при необхідності в центральних районах міст підземних трамвайних ліній.

Трамвайний транспорт має найбільшу будівельну вартість, у порівнянні з іншими видами наземного міського транспорту, але одночасно характеризується найбільш низькою собівартістю перевезень пасажирів, меншим витрат електроенергії і великою безпекою руху.

Тролейбусний транспорт трохи складніше автобусного, тому що має потребу в забезпеченні при русі електричною енергією, для чого влаштовується двухпроводна контактна мережа, тягові мережі (кабельні і повітряні), тягові підстанції. У Києві тролейбусний рух відкрите в 1935 р., у Харкові і Чернівцях – у 1939. Міжнародна тролейбусна лінія «Сімферополь – Ялта» - 94 км.

Тролейбусний транспорт, також працює на постійному струмі (напругою 600 В). Тому на тягових підстанціях необхідно спочатку понизити напруга до 600 В, а потім перетворити з перемінного в постійний і подавати на лінію.

Перевагою тролейбусного транспорту, у порівнянні з автобусним, є відсутність забруднення повітря відпрацьованими газами і поліпшення умов експлуатації його в зимових умовах.

Тролейбусний транспорт як шляхи повідомлення використовує також звичайні вуличні мережі, але вимагає обов'язкового застосування удосконалених дорожніх покриттів.

Як підприємства для обслуговування тролейбусного транспорту потрібно тролейбусне депо – профілакторій з майстернями, площадка для збереження тролейбусів у годинник нічної перерви руху, тягові підстанції, підприємства для обслуговування контактної і кабельної мережі і диспетчерська зв'язок.

Метрополітен доцільний тільки в особливо великих містах з населенням більш 1 млн. чоловік. Це найбільш дорогий вид транспорту. Перша лінія метро довжиною 11 км була відкрита в 1935р. у м. Москва. Зараз

довжина Московського метрополітену більш 250 км. У Києві метрополітен працює з листопаду 1960 р.

Метрополітен являє собою внеуличний рейковий електричний транспорт, що харчується постійним струмом напругою 825 в. Харчування струмом потягів метрополітену здійснюється через контактну рейку, прокладена уздовж шляхи з лівої сторони рухові потяга і закритий дерев'яним коробом, на відміну від харчування трамвая і тролейбуса, що здійснюється через підведений на опорах контактний провід.

Лінії метрополітену бувають підземними, глибокого (більш 12 м) або дрібного (від 6 до 12 м) закладення від поверхні землі або вулиці, надземними (на естакадах) або наземними по типі нормальної залізничної колії (1520 мм) з розташуванням станцій значно рідше, ніж на наземному транспорті (від 1 до 2 км).

Депо будь-якого метрополітену розташовуються на поверхні землі, тому для зв'язку з ними улаштовують виїзні тунелі.

Вартість будівництва метрополітену значно дорожче найдорожчого наземного транспорту – трамвая. Тому спорудження його виправдується тільки при дуже великих пасажиропотоках. Найбільш доцільними лініями метрополітену варто вважати наземні лінії на периферії і лінії дрібного закладення в центральних районах міст.

7.3 Інші види масового міського суспільного транспорту

Крім основних видів масового міського пасажирського транспорту (автомобільного, трамвайного, тролейбусного, метрополітену) використовуються і деякі інші (спеціальні) види транспорту. До них можна віднести: монорельсовий транспорт, канатні підвісні дороги і фунікулер, вертольоти, водний транспорт, електрифіковані залізничні лінії приміського сполучення, саморушні тротуари й ін.

Монорельсовий транспорт по своєму основному конструктивному принципі поділяється на два види: начіпної і підвісної конструкції. Уперше монорельсовий транспорт з'явився на початку ХХ століття в Німеччині, де була побудована лінія монорельсової дороги протягом 13 км (1901 рік – місто Вупперталь).

У 1964 р. у Токіо була побудована друга експлуатаційна монорельсова дорога протягом також близько 13 км.

До начіпних конструкцій відносяться такі, у яких рухомий склад розташовується вище ходового шляху і руху, спираючи на нього ходовими і направляючими колісьми.

На підвісних монорельсових дорогах рухомий склад розташовується нижче ходового шляху підвішеним до візків, що рухається по ходовому шляху.

Канатні підвісні дороги і фунікулери застосовуються в містах з гористим рельєфом для зв'язку з зонами відпочинку, спортивними станціями

і житловими районами, розташованими на більш високих рівнях і на вершинах гір.

Канатні підвісні дороги бувають двох типів: з одним тяговим канатом, до якого підвішуються кабіни і пересуваються разом з ним, або з двома канатами – тяговим і несучою до якого кабіни підвішуються на роликах або на ковзанках; пересування, що перемещаються по нерухомому несучому канату, здійснюється окремим тяговим канатом, для привода якого встановлюється приводна станція з електричними двигунами, а на іншому кінці дороги – натяжна станція для регулювання натягу каната.

Фунікулер являє собою рейковий шлях, по якому пересуваються вагони за допомогою прикріпленого до них каната, що сковзає по роликах, розташованих між рейками. Перший фунікулер з'явився в 1854 р. в Італії (у Італійських Альпах). У Києві фунікулер з'єднує Михайлівськ собор з річковим портом. Був фунікулер і в Одесі (уздовж Потемкинської сходи) Для тяги каната застосовуються електродвигуни і система шківів, а для підвищення безпеки – спеціальні гальмові пристрої на канатах у виді зубчастих коліс і рейок, розташованих між рейками шляху, або захоплень, що обжимають шляхова рейка. Ухил шляху на фунікулері досягає 700‰ (70 м перевищення на 100 м закладення) і більш. Ширина колії найчастіше приймається 1 м. Вагони фунікулера мають східчасте розташування кабін, що відповідає ухилу місцевості, так само як і платформи для посадки пасажирів. Фунікулери влаштовуються або з одним вагоном, що поперемінно піднімається або спускається, або з двома прикріпленими до двох кінців каната.

Провізна спроможність як канатних доріг, так і фунікулерів невелика, але вони дуже зручні для населення в містах з гористим рельєфом. Канатні дороги найчастіше застосовуються в гірських районах для підняття відпочиваючих (лижників) на гору.

Вертольоти як засіб міського транспорту мають обмежене поширення. Основне їхнє застосування – це зв'язок центральних районів міст з аеродромами, що у зв'язку з використанням великих реактивних літаків стали виносити далеко за межі міста.

Основний недолік вертольотів – велика гучність, що і стримує їхнє застосування для міських перевезень.

Часто у великих містах як міський транспорт використовуються електрифіковані залізничні лінії приміського сполучення, що мають зупинні пункти в межах міста. Для перевезення міських пасажирів застосовується звичайний рухомий склад приміських електрифікованих залізниць і такі ж станційні пристрої.

У містах, що розташовуються на великих і середніх ріках для сезонних перевезень пасажирів використовується водний транспорт. Він має порівняно невелику питому вагу в загальних перевезеннях.

Для перевезення пасажирів як усередині міста, так і для зв'язку міського населення з пригородами і для міжнародного зв'язку використовується також легковий автомобільний транспорт. У порівнянні із

суспільним транспортом, легковий транспорт більш комфортабельний і більш зручний для населення тому що перевезення пасажирів, як правило, здійснюються «від дверей і до дверей».

Парк легкових автомобілів складається з таксомоторів, відомчих і індивідуальних автомобілів. У деяких державах легковий автомобіль можна взяти на прокат.

Для переміщення населення усередині міста можуть використовуватися й інші види транспорту (мотоцикли, велосипеди, саморушні тротуари, ескалатори і т.п.), що мають обмежене застосування.

7.4 Основні відомості про міські вулиці і дороги

Переміщення міського наземного транспорту (автомобільного, трамвая і тролейбуса) здійснюється по міських вулицях і дорогам. Міські вулиці, дороги і площі є одним з найважливіших елементів планування, забудови і благоустрою сучасного міста. У сполученні вони утворюють вуличну мережу, що представляє собою систему шляхів повідомлень, призначених для транспортного і пішохідного зв'язку усередині міста, між його центром і районами, із промисловими підприємствами, вокзалами, стадіонами, виставками й іншими об'єктами суспільного, загальноміського і районного значення.

Вулиці і проїзди служать для внутрішнього зв'язку житлових районів, мікрорайонів і інших територій міста. Вулиці також служать для зв'язку з дорогами приміської зони, включаючи зони відпочинку, і для зв'язку з державними внегородськими автомобільними дорогами.

Міські вулиці використовують, крім того, для розміщення під ними комунікацій – підземних мереж трубопроводів, каналів, галерей і кабельних ліній. Вулиці також служать для збору і відведення поверхневих (атмосферних) вод за допомогою відкритої водоотводящей мережі лотків, кюветів, канав і закритої (підземної) водостічної мережі – труб-колекторів. Вулиці служать місцем розміщення зелених насаджень, а також відіграють роль каналів свіжого повітря.

Відповідно до призначення і використання міських вулиць і доріг їхній інженерний благоустрій і устаткування включає елементи: висвітлення, озеленення і водоотводящие пристрої і спорудження; підземні комунікації різного призначення, транспортне устаткування і спорудження по організації і безпеці руху транспорту і пішоходів (тоннели й естакади, пішохідні підземні і наземні переходи); мости і шляхопроводи на перетинаннях з автомобільними дорогами, залізничними коліями, ріками і ярами; спорудження, зв'язані з інженерною підготовкою міських територій (підпірні стінки, дренажні системи і т.д.).

У зв'язку з цим міські вулиці і дороги містять підземні, наземні і надземні елементи, представляючи в цілому складні інженерні спорудження.

Границями міських вулиць і доріг є «червоні лінії», що визначають границі і ширину вулиць і доріг, положення їхній у плані міста або його

району, а також розташування забудови уздовж вулиць і доріг у прилягаючих мікрорайонах, кварталах або на інших ділянках.

Проектування міських вулиць і доріг здійснюють комплексно у відношенні всього інженерного устаткування і благоустрою, вирішуючи одночасно питання планування елементів вулиці, зелених насаджень, підземних мереж і їхнього розміщення під вулицями, вертикального планування і водовідводу. Проектування ведуть з урахуванням планування, забудови і загального благоустрою міста, його району, вулиці, дороги або площі.

Загальні вимоги до міських вулиць і доріг полягають у забезпеченні ними пропуску розрахункової кількості транспортних одиниць із заданою швидкістю при найбільшій безпеці руху транспорту і пішоходів. Для задоволення цієї вимоги встановлюють габарити і взаємне розташування елементів вулиці, насамперед проїзних частин і тротуарів, а також інженерне і транспортне устаткування вулиці.

Високі вимоги до санітарно-гігієнічних умов роботи, життя і відпочинку населення викликають додаткові вимоги і до міських доріг. Ці вимоги зводяться: до забезпечення проветриваемості міської території, що досягається раціональним плануванням мережі вулиць; усіякому зниженню шуму від минаючого транспорту, чому служать зелені насадження, видалення будинків від проїзних частин вулиць і т.д.; зменшенню або повному виключенню вібрацій будинків від транспортного руху по вулиці шляхом видалення проїзних частин від будинків і установа відповідних габаритів вулиці; у залежності від виду транспорту, ґрунтових і інших умов.

8.5 Планування вуличної мережі

План вуличної мережі міста визначається розміщенням виробничих підприємств, житлових кварталів, суспільних будинків, вокзалів, пристаней, а також примикання замських доріг.

Планування старих міст складалося історично під впливом соціальних топографічних і кліматичних умов. При плануванні нових міст виходять з основного принципу створення найбільших зручностей для населення. Планування нових міст, так само як розвиток і реконструкцію існуючих, засновують на усебічному вивченні розміщення промисловості, транспортних зв'язків, виборі найбільш придатних для житлових кварталів ділянок і створенні зелених масивів.

Розрізняють кілька систем планування міст: радіальну, кільцеву, прямокутну, діагональну і змішану (мал.).

а- радіальна; б – радіально-кільцева; у – прямокутна; м – прямокутно-діагональна; д – змішана (комбінована)

Малюнок – Системи планування міст

Для більшості стародавніх міст характерна радіально-кільцева система планування. Прикладом такого планування служить Москва. Міста засновані в XVII-XVIII століттях мають, як правило, прямокутне планування.

При змішаній системі правильна прямокутна планування сполучиться з прокладкою діагональних вулиць – променів, що порушують деяка одноманітність прямокутного планування.

Планування вуличної мережі значно впливає на роботу транспорту. У порівнянні з найкоротшим напрямком (по повітряній лінії) прямокутне планування подовжує шлях у середньому на 27%, а радіально-кільцева тільки на 10%. Вуличну мережу міста характеризують загальним протягом і щільністю в кілометрах на 1 км² площі міста.

При проектуванні нових міст мережа вулиць намічають виходячи з передбачуваних напрямків потоків міського руху. У першу чергу по найкоротших напрямках трасують основні магістралі. Інші вулиці розташовують як допоміжні до основних магістралей з умови забезпечення житлових кварталів зручним транспортним зв'язком із промисловими підприємствами, установами, вокзалами і т.д.

Звичайно щільність магістралей складає 2-2,5 км/км². відстані між магістралями призначають у межах 800-1000 м, а відстані між житловими вулицями 200-300 м. Розміри кварталів приймають 8-10 га.

Планування вулиць, перехресть і площ складає відповідальну частину загального архітектурного планування міста. При проектуванні вуличної мережі враховують архітектурне оформлення прилягаючих площ, набережних, парків, скверів і т.д.

8.6 Класифікація міських вулиць і доріг

Класифікація міських вулиць виходить з обліку їхніх основних ознак: характеру забудови, перспективної інтенсивності і видів руху, ступеня розвитку підземного господарства, положення вулиці в плані вуличної мережі і стосовно введень заміських доріг.

Відповідно до ДБН 360-92 (Містобудування, планування і забудова міських і сільських поселень) міські вулиці і дороги підрозділяються на 4 категорії:

- магістральні дороги;
- магістральні вулиці загальноміського значення;
- магістральні вулиці районного значення;
- вулиці і дороги місцевого значення.

У свою чергу магістральні дороги поділяються на двох підкатегорії:

- магістральні дороги безперервного руху;
- магістральні дороги регульованого руху.

Магістральні дороги безперервного руху призначені для забезпечення швидкісного транспортного зв'язку поза житловою забудовою між вилученими промисловими і селитебними районами в найбільших і великих містах; для виходу на зовнішні автомобільні дороги, до аеропортів, великим

зонам масового відпочинку і поселенням у системі розселення. Перетинання з магістральними вулицями і дорогам здійснюється в різних рівнях.

Магістральні дороги регульованого руху забезпечують транспортний зв'язок між районами міста на окремих напрямках і ділянках переважно вантажного руху, здійснюваного поза житловою забудовою, виходи на зовнішні автомобільні дороги. Перетинання з вулицями і дорогами влаштовуються, як правило, в одному рівні.

Магістральні вулиці загальноміського значення також підрозділяються на двох підкатегорії:

- магістральні вулиці загальноміського значення безперервного руху;
- магістральні вулиці загальноміського значення регульованого руху.

Магістральні вулиці загальноміського значення безперервного руху забезпечують транспортний зв'язок між житловими, промисловими районами і суспільними центрами в найбільших і великих містах, а також з іншими магістральними вулицями, міськими і зовнішніми автомобільними дорогами. Рух транспорту по основних напрямках забезпечується в різних рівнях.

Магістральні вулиці загальноміського значення регульованого руху забезпечують: транспортний зв'язок між житловими, промисловими районами і центрами міста, центрами планувальних районів; виходи на магістральні вулиці і дороги. Перетинання з магістральними вулицями і дорогами, як правило, в одному рівні.

Магістральні вулиці районного значення – транспортно-пішохідні вулиці. Вони забезпечують: транспортний зв'язок між житловими районами, а також житловими і промисловими районами, суспільними центрами; виходи на інші магістральні вулиці.

Вулиці і дороги місцевого значення підрозділяються на 5 підкатегорій:

- житлові;
- промислово-складські;
- пішохідні вулиці і дороги;
- проїзди;
- велосипедні доріжки.

Житлові вулиці і дороги місцевого значення забезпечують транспортну (без пропуску вантажного і суспільного транспорту) і пішохідний зв'язок на території житлових районів, мікрорайонів, виходи на магістральні вулиці і дороги регульованого руху.

Промислово-складські вулиці і дороги забезпечують транспортний зв'язок легкового і вантажного транспорту в межах зони (районів) і виходи на магістральні міські дороги.

Пішохідні вулиці і дороги місцевого значення забезпечують пішохідний зв'язок з місцями додатка праці, установами і підприємствами обслуговування, у тому числі в межах суспільних центрів, місцями відпочинку і зупинних пунктів суспільного транспорту.

Проїзди покликані забезпечити під'їзд транспортних засобів до житлових і суспільних будинків, установам, підприємствам і іншим об'єктам міської забудови усередині районів, житлових кварталів.

Велосипедні доріжки повинні забезпечити проїзд на велосипедах по вільним від інших видів транспортного руху трасам до місць відпочинку, суспільним центрам, а в найбільших і великих містах зв'язок у межах планування районів.

Розрахункові параметри міських вулиць і доріг призначають у залежності від їхньої категорії і групи поселень відповідно до таблиці (табл.1).

Таблиця 8.1 – Розрахункові параметри міських вулиць і доріг

Група поселень	Категорія вулиць і доріг	Розрахункова швидкість руху, км,ч	Ширина смуги руху, м	Число смуг проїзної частини	Найбільший подовжній ухил, ‰	Найменші радіуси кривих у плані	Ширина тротура, м
Найбільші, великі міста	Магістральні вулиці і дороги						
	Загальноміського значення безперервного руху	100	3,75	6-8	40	500	4,50
	Те ж, регульованого руху	80	3,75	4-6	50	400	3,00
	Районного значення	70	3,75	4-6	60	250	2,25
Великі міста	Магістральні вулиці і дороги						
	Загальноміського значення	80	3,75	4-6	60	400	3,00
	Районного значення	60	3,75	2-4	60	250	2,25
Середні і малі міста	Магістральні вулиці (дороги)	60	3,75	2-4	60	250	2,25
Усі групи поселень	Вулиці і дороги місцевого значення						
	Житлові вулиці	40	3,75	2-3	70	125	1,50
	Дороги в промислових і комунально-складських зонах	40	3,75	2	60	250	1,50
	Проїзди	30	3,5	1-2	80	30	0,75
	Пішохідні вулиці і дороги	4	0,75	2-6	60	-	-
	Велосипедні доріжки	30	1,50	1-2	40	50	-

8.7 Поперечні профілі вулиць

Поперечні профілі вулиць проектують виходячи з даних про перспективну інтенсивність руху, характері майбутньої забудови і положення вулиці в плані вуличної мережі. Поперечні профілі для кожної категорії вулиці можуть істотно розрізнятися в залежності від конкретних умов руху і ширини.

Магістральні дороги і магістральні вулиці загальноміського значення, як правило, мають розділову смугу (1), відособлену проїзну частину для транзитного руху (2), проїзну частину для місцевого руху (3), тротуари (4), зелені насадження (5) (Рис.)

Малюнок - Поперечний профіль магістральних доріг і вулиць загальноміського значення

Магістральні вулиці загальноміського значення і регульованого руху можуть мати наступний поперечний профіль (Рис.).

1 – розділова смуга; 2 – проїжджаючи частина; 3 – зелені насадження;
4 - тротуар

Малюнок - Поперечний профіль магістральної вулиці загальноміського значення з регульованим рухом

Магістральні вулиці районного значення і вулиці і дороги місцевого значення, як правило, мають поперечні профілі без розділових смуг.

При наявності трамвайного руху на вулиці виділяють спеціальні смуги в рівні проїзної частини або на незалежному (відособленому) полотніні, піднятій над проїзною частиною й обмеженому бортовими каменями.

Трамвайна полотніна на міській вулиці може розташовуватися в такий спосіб:

- на незалежній полотніні від осі дороги;
- у рівні проїзної частини по осі дороги;
- на незалежній полотніні, зміщеній до однієї сторони вулиці;
- на незалежній полотніні по обидва боки проїзної частини;
- у рівні проїзної частини по сторонах вулиці.

Нормальна колія трамвайного шляху має ширину 1524 мм. Ширину посадкової площадки приймають 1,25 м і більш, у залежності від можливого числа пасажирів. Найменша довжина посадкової площадки повинна бути на 5 м більше довжини потягів трамвая, що курсують.