

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ТРАНСПОРТ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ,  
ҚУРИШ ВА ЭКСПЛУАТАЦИЯСИ ИНСТИТУТИ

**АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ РИВОЖЛАНИШ  
ТАРИХИ  
ВА АЛОҚА ЙЎЛЛАРИ  
II-КИТОБ**

Техника фанлари доктори, профессор И.С.Содиқов таҳрири остида



Тошкент – 2020

### **Муаллифлар:**

И.С.Содиқов, А.Х.Ўроқов, Ж.И. Содиқов, Ш.А. Мирходжаев,  
Қ.Н.Мусулмонов

### **Такризчилар:**

А.Ф. Шахидов техника фанлари доктори, профессор;

Қ.Х. Азизов техника фанлари номзоди, профессор;

5111000 – Касб таълими (5341400-автомобиль йўллари, кўприklar, тоннеллар, йўл ўтказгичлар ва аэродромларни лойиҳалаш ва қурилиши), 5340600 – Транспорт иншоотларининг эксплуатацияси (автомобиль йўллари бўйича), 5340600 – Транспорт иншоотларининг эксплуатацияси (кўприklar ва транспорт тоннеллари бўйича), 5340800-Автомобиль йўллари ва аэродромлар, 5341100 – Қиймат инжиниринги, 5341400 – Автомобиль йўллари, кўприklar, тоннеллар, йўл ўтказгичлар ва аэродромларни лойиҳалаш ва қуриш (автомобиль йўллари ва аэродромлар бўйича), 5341500-Шаҳар йўллари ва кўчалари, 5341600–Автомобиль йўлларини ободонлаштириш ва архитектура-ландшафт лойиҳалаш таълим йўналишлари талабалари учун дарслик сифатида тавсия этилган.

Тошкент автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси  
институти, 2020 йил.

## Сўз боши

Транспортнинг ривожланиши инсон жамиятининг тараққиёти билан узвий боғлиқ. Транспорт (лотин тилидан транс – «орқали» ва портаре – «ташимоқ»)–бу хом-ашё ишлаб чиқаришнинг муҳим воситаси, юк ва йўловчиларни ташишни амалга оширадиган; ҳамма алоқа йўлларининг тўплами, транспорт воситалари, алоқа йўлларидаги техник қурилма ва иншоотлар, бир жойдан иккинчи жойга турли мақсадларда юк ва йўловчиларни ташиш жараёнини таъминлайди. Замонавий транспорт (ижтимоий – иқтисодий нуқтаи назардан) бутун транспорт тизимини ташкил қилади.

XX асрда тўлиқ шаклланган бутун дунё транспорт тизими ўз ичига алоқа йўлларини (темир ва автомобил магистралли, сув ва ҳаво йўллари, вокзаллар ва аэропортлар, портлар ва станциялар), ер усти, ҳаво, сув йўлларининг ҳамма турларини қамраб олган транспорт воситалари, транспорт бошқаруви ва корхоналарини олган. Бу тизим бутун алоқа йўллари бўйлаб юк ва йўловчи айланмасининг сифатли ва миқдорли кўрсаткичларига эга.

Халқаро транспорт тизими ўхшаш бўлмаган структурали бир неча минтақавий транспорт тизимидан иборат. Шунинг учун кўпгина ривожланган давлатларда транспорт тармоғининг зичлиги 100 км<sup>2</sup> майдонга 50-60 км ни ташкил этади ва ривожланаётган давлатларда эса 5-10 км ни ташкил қилади. Халқаро айланмада транспорт турларининг ҳиссаси бир хил эмас: юк ташиш учун қулайи денгиз транспорти, йўловчи ташиш учун эса автомобил транспортидир.

Шимолий Америка транспорт тизими жудаям ривожланган мамлакатлар қаторига киради, дунё алоқа йўлларининг 30% унинг ҳисобига тўғри келади. Юк ташиш бўйича дунёда етакчи ҳисобланади. Давлатлар ва китъаларда транспорт тизими бир хил ривожланмаган. Энг зич транспорт тармоғи Шимолий Америка ва Шарқий Европада ва аксинча, тарқоқ транспорт тармоғи Африка ва Осиёнинг айрим давлатларида жойлашган.

Мазкур дарсликнинг асосий мақсади шундан иборатки, алоқа йўллари ва транспорт соҳасидаги амалий билимларни мустаҳкамлаш, талабаларни турли хил транспорт турлари, уларнинг хусусиятлари, алоқа йўлларининг ривожланиш келажаги билан, транспорт тизимининг ривожланиши давлат иқтисодиётига таъсирини тушунтиришдан иборат.

## Кириш

Ҳар бир замонда ва ҳар бир халқнинг ривожланишида транспорт тармоғи муҳим роль ўйнайди, ҳозирги кунда эса транспортнинг аҳамияти юқори даражада ўсган. Бугунги кунда ҳар бир мамлакатда қишлоқ хўжалиги истеъмол маҳсулотларини, корхона маҳсулотларини маълум масофага етказиб беришга бўлган талаб кундан-кунга ўсиб бормоқда, буни яхши ривожланган транспорт тармоғисиз тасаввур қилиш мумкин эмас.

Транспорт - бу бир неча инсонларнинг индивидуал талабларидан ёки уларнинг функцияларидан шаклланган, юк ва йўловчиларни ташиш бўйича ижтимоий талабни қондиришга мўлжалланган инсон жамиятининг инфраструктурасидир. Инсонлар ҳар доим фазода тез ҳаракат қилишни орзу қилишган ва осмондаги қушларга ҳовас кўзи билан қарашган. Келажакда айнан цивилизация ривожланишини белгиловчи омил фазода тез ҳаракат қилиш омили бўлади. Техника ва транспорт замонавий технологиялар ривожланишида тезлик билан курашиш ривожланишининг асосий йўналишини белгилайди. Инсонлар ҳаётидаги моддий ва маънавий даражани кўтаришда кенг қамровли ва қийин муаммоларни айнан транспорт тизими ечади. Транспорт – жамиятнинг ишлаб чиқариш кучи воситасидир, бу кучсиз жамиятнинг ривожланиши ва мавжуд бўлиши мумкин эмас.

Транспорт тизимининг умумий структурасида капитал сармоянинг аҳамиятли ҳажмини алоқа йўллари эгаллайди. Ҳаракат таркибининг ишлаш самараси алоқа йўлларининг ҳолатига чамбарчас боғлиқдир.

Ишлатиладиган ҳар бир транспорт турининг номига асосан алоқа йўллари турлича номланади: автомобил йўллари ва кўчалар, темир йўллари, трамвай йўллари, метрополитан йўллари, кувур йўллари, денгиз йўллари, дарё йўллари, ҳаво йўллари, ҳаво трассалари, релсли, релсиз ва бошқалар.

Транспорт – иқтисодиётнинг энг муҳим тармоқларидан бири ҳисобланади. У жамиятнинг моддий базаси ҳисобланади, меҳнатнинг тақсимланиши, халқаро ишлаб чиқариш ва савдодаги бирлик ва мутаносиблик даражасини мувофиқлаштиради.

Транспорт моддий ишлаб чиқариш тармоғига тегишли ҳисобланади, лекин қишлоқ хўжалигидан ташқари бирор бир соҳада моддий маҳсулот ишлаб чиқаришда ишлатилмайди. У одамларни ва олдиндан ишлаб чиқарилган моддий маҳсулотларни ташишни таъминлайди.

Турли транспортнинг сўзсиз ташқи фарқига қарамай, уларнинг қурилишида, сақланишида ва эксплуатациясида кўплаб ўхшаш жиҳатлари мавжуд. Темирйўл ва автомобил йўлларидаги кўтармалар ва дарёдаги йўналтирувчи иншоотлар конструкциялари бир бирига яқиндир. Амалиётда автомобил йўллари, темир йўлларни, аэродромларни ер ости сувларидан ва

ер усти сувларидан ҳимоя қилиш бир хил усул орқали ечимини топади. Дарё ва денгиз портларидаги, автомобил йўлларидаги, аэродромлардаги, шаҳар кўчаларидаги қопламалар фақат айрим деталлари орқали бир-биридан фарқ қилади. Шунинг учун ишлаётган муҳандис, қайси транспортда ишлашидан қатъий назар, бошқа транспорт турлари ҳақида ҳам аниқ билим ва кўникмалари бўлиши шарт. Мазкур дарсликни тўлақонли ўрганиш транспорт тизими ҳақида муҳандиснинг дунёқарашини кенгайтиради ва эрудициясини оширади, транспорт тизимининг ҳолатини реал баҳолашни ўргатади, унинг ривожланишидаги техник сиёсатни ва асосий илмий – тадқиқот ишларнинг йўналишларини белгилайди.

# 1. ТРАНСПОРТНИНГ УМУМИЙ ХАРАКТЕРИСТИКАСИ

## 1.1. Транспорт тарихининг ривожланиши

Юкларни ташишга бўлган талаб инсон маданиятининг биринчи босқичлариданоқ вужудга келган. Юриш йўлакларининг пайдо бўлиши инсон жамиятининг пайдо бўлиши, доимий яшаш жойларининг пайдо бўлиши, чорвачилик ва деҳқончилик билан узвий боғлиқдир. Маҳаллий йўл қийинчиликларини енгиб ўтишда инсонлар овга, балиқ тутишга йўл олишганда энг мақбул йўлларни танлашган. Кўплаб ўтишлар натижасида йўлаклар вужудга келди. Бу йўлаклар асосан яшаш маконларидан чиқиш ва кириш жойларига тўғри келган.

Шуни ҳам таъкидлаб ўтиш керакки, бу босқичда инсониятнинг транспортга бўлган талаби минимал даражада эди ва шу ўринда шахсий эҳтиёжларни қондириш имконияти ҳам чекланган эди.

Қуруқликдаги транспортнинг илк «техник воситалар»идан бири тахтали судрагичлар бўлган, оддий, калта тахталар, кейинроқ улар ўзгариб борди. Бир неча жуфт тахта ҳаммага маълум бўлган замбилга айланди.

Уй ҳайвонларидан буқа ва эшакларни қўлга ўргатишдан сўнг (Мисрда эрамиздан олдинги V-VI асрларда) йўл танлаш ва қурилишга бўлган биринчи эҳтиёж вужудга келди, бу ҳалақит бераётган шох-шаббаларни синдириш йўли билан амалга оширилди.

Шу даврда сув транспорти ҳам секин асталик билан юзага кела бошлади. Дарахтларнинг сувда сузиши одамларда қайиқ қуриш фикрини уйғотди. Ўйилган дарахтнинг кўриниши эса қайиқни қуйдириш ва ўйиш йўли билан яшаш мумкинлигини кўрсатди. Чорвачилик яхши ривожланган давлатларда эса бу қайиқларга тери қийдириш каби фикрларни уйғунлаштирди. Ўрмонсиз шимол денгизи томонларда эса тери қайиқлар ва бошқалар пайдо бўлди.

Металл қурул аслаҳаларнинг пайдо бўлиши билан деҳқончилик ва чорвачилик ривожланиб, биринчи қишлоқлар ўртасида кейинчалик эса узок юртларга савдо–сотиқ қилиш имконияти пайдо бўлди. Шундай қилиб, савдо вужудга келди. Қўшни юртларни босиб олиш, асрларни қўлга айлантириш бошланди. Ҳарбий низолар бир-бирига қўшни юртлар учун мақсадли тарзда ерларни эгаллашга ундади. Бу қуруқлик ва сув йўлига бўлган қуйидаги талабни юзага келтирди:

- савдо учун;
- ҳарбий юришлар учун;
- давлатни бошқариш учун;
- диний маросимлардаги юришларда (шаҳар кўчалари).

Бизга маълум бўлган қадимий ва машҳур катта давлатлар ва цивилизациялар Қадимий Шарқда Нил, Тигр ва Ефрата, Инда, Ганга, Хуанхе ва Янцзи дарёлари қирғоқлари бўйларида, ҳаттоки Ўрта ер денгизи соҳилида, Қадимий Греция ва Қадимий Италияда (Римда) вужудга келди. Ўзининг ривожланиши билан ушбу буюк цивилизация соҳиблари ҳосилдор ерлари, балиқ бойликлари билан кучли транспортга, энг аввал сув транспортига эга бўлган.

Масалан, Миср Герадотнинг маълумотларига кўра, бизнинг эрамиздан 5000 йил аввал кўп сонли денгиз ва дарё флотига эга бўлган, унда 700 минг кишилиқ жуда катта армия хизмат қилган. Нилдаги қайиқ ва кемаларда асосан катта ҳажмли мева, сабзавотлар, ҳайвонлар, маҳаллий хунармандчилик буюмлари, дарахтлар, 3 тоннагача бўлган пирамида ҳайкаллари, қасрлар, черковлар, уйлар учун қурилиш материаллари ташилган.

Мисрнинг греклар ва македонияликлар томонидан эгалланиши бу давлатда дарё сув йўлини ривожланишига сабаб бўлди. Александриядаги энг катта портга баландли 200м ли ноёб маёқ қурилди (Фарос оролида). Фарос маёқи дунёнинг 7 мўжизасидан бири бўлиб ҳисобланган.

Бизнинг эрамиздан анча аввал Мисрда улкан кемалар қурила бошланган. Масалан, улардан биттасининг узунлиги 93м бўлган, бу кема ҳаракатга 200та эшкак билан келтирилган ва уларни 1500та эшкакчи бошқарган. Унинг бортлари 24та минорали қалъа деворлари билан ҳимояланган; пештоқига 7 таран маҳкамланган; ҳаракатини 4 та 15мли рул эшаклари бошқарган; кема 4 та ёғочли ва 8 та темирли лангар билан жиҳозланган. Кема ўртача 3 мингта харбийларни таший олган.

Мисрликлар транспортнинг муҳим аҳамиятга эга эканлигини тушунганликларини яна бир фактга асосан кўрса бўлади: улар томонидан Ўртаер денгизи билан Қизил денгизни боғлаш учун канал қурилишининг биринчи уриниши Буюк Рамзес II даврига (эрамиздан олдинги XVI аср) тегишли бўлган. Бундан Мисрнинг асосий мақсади Аравия билан савдони ривожлантириш бўлган, бу уларга мис ташиш имконини яратган.

Канал қазिशга 2 - марта уриниш эрамиздан олдинги 610-595йй. фараон Нехао томонидан қабул қилинган, чунки у Ҳинд океанига чиқиш имконияти борлигини билган. Герадотнинг фикри бўйича, Нехао Африкани ўрганиш учун финикиялик денгизчиларни ишга олган. Қизил денгиздан чиқиб, улар бутун бир қитъани айланиб, 2 йилдан сўнг Гибралтар томонидан Мисрга кириб келишди. Бироқ фолбинлар бунга қарши чиқишди ва қазиш ишлари якунига етказилмаган ва 100 йилдан кейингина Дорий 1 томонидан Қизил денгиз ва Ўртаер денгизи туташди.

Инсон жамиятининг ривожланишидаги аҳамиятли ўрнини куруқлик йўллари транспорти ташкил қилади. Қадимий латин тилидаги жумлада шундай дейилади: "Via est vita" (Йўл - бу ҳаёт). Уни яна бундай ўзгартириш мумкин – "Транспорт– бу ҳаёт". Қадим замонда сўқмоқлардан юкчилар томонидан ташилган юклар билан бир қаторда қишлоқлараро, шаҳарлараро, давлатлараро муҳим алоқалар жойларида қарвон йўллари пайдо бўла бошлади. 7000 км узунлигидаги "Буюқ ипак йўли" Узоқ Шарқни Африка ва Европа билан боғлаган.

Тараққиётнинг илғор қадами бўлиб ғилдиракнинг кашф этилиши бўлди (тахминан эрампиздан аввал V-IV асрларда). Ғилдирак конструкцияси бутун бир эволюцияни ўз ичига олди: қалин дискдан тортиб то занжирли ғилдиракгача.

Ғилдирак фикрини инсоният даҳолигининг энг буюқ кашфиётларидан бири деб ҳисоблаш зарур, чунки биринчидан, ғилдиракнинг табиатда ўхшаши йўқ, иккинчидан, ғилдиракли экипаж инсониятга бир неча минг йиллардан буён хизмат қилиб келмоқда ва куруқликдаги замонавий транспортнинг асоси ҳисобланади.

Биринчи ғилдиракли аравалар – "колесница"лар (1.1-расм), Жанубий Осиёнинг чўлли зонасида эрампиздан 5 минг йил аввал пайдо бўлган, мавжуд ҳудуднинг рельефи ҳаракатланиш учун қийинчилик туғдирамаган.

Ғилдираклар аввал думалоқ тўсинларнинг кўндаланг чопиб олинган ёғочлар кўринишида эди, сўнг ёғоч тахталар билан урилган думалоқлар кўринишида бўлган. Кейинчалик ғилдиракларни "ступица" ва "спицалар" билан ясай бошладилар, яъни биз ўрганиб қолган ҳозирги кўринишдаги ғилдираклар.

Ғилдиракни кашф қилинганидан кейин куруқликдаги йўл транспортининг ривожланишидаги кейинги қадам бўлиб, сунъий ерусти йўлларининг яратилиши бўлди. Тажриба шуни кўрсатдики, қанчалик арава ғилдираги раво, текис ва албатта қаттиқ қопламанинг устидан ҳаракатланса, шунчалик араванинг тортиш кучига эҳтиёж қамроқ талаб қилинади. Йўлнинг қатнов қисмидаги қатта нотекисликлар кескин қийинлаштиради ёки бутунлай тўхтатиб қўяди.

Сунъий йўлларнинг қурилиши – инсон жамиятининг тарихидаги муҳим воқеа бўлди. Денгиз ва дарё алоқа йўлларида фарқли равишда, сунъий йўлларнинг қурилиши табиат томонидан белгиланмайди ва исталган жойда, исталган йўналишда қурилиши мумкин. Куруқлик йўллари қаерда қурилган бўлса, ўша ерда мамлакатлар ҳудудий ривожланиб, хўжалик ва сиёсий муносабатлар мустаҳкамланган. Эрампиздан олдинги VI асрда дарё орқали кемада юришдан маҳрум қилинган Эрон ёнбағрларида яшовчи буюқ форс

кироллиги аҳолисининг асосий қисми Мисрни, Вавилонни, Кичик Осиёни, Кавказ ортининг бир қисмини, Ўрта Осиёнинг ва Ҳиндистоннинг бир қисмини босиб олиб, ўзининг қўли остида жуда катта ҳудудни ушлаб турган, бу Шарқдаги Инд дарёсидан тортиб, то Ғарбдаги Эгей денгизигача тўғри келади.



**1.1- расм. Қадимги Грек Колесницаси.**

Бундай катта давлатни куруклик йўллари тармоғисиз бошқариш мумкин эмас эди. Шундай тармоқ яратилган ҳам. Унинг асосини узунлиги 2400 км бўлган кирол Дорий I яшаган Эгей денгизининг қирғоғидаги Эфесдан тортиб, то Форс Қўлтиғи соҳилидаги Сузи шаҳригача бўлган йўл ташкил қилар эди. Бу йўлдан ўтган Герадотнинг гувоҳлик беришига кўра, мазкур йўлнинг ҳар 25 км да турли иншоотлар ва хизмат кўрсатиш қурилмалари мавжуд бўлган махсус бекатлар қад кўтарган.

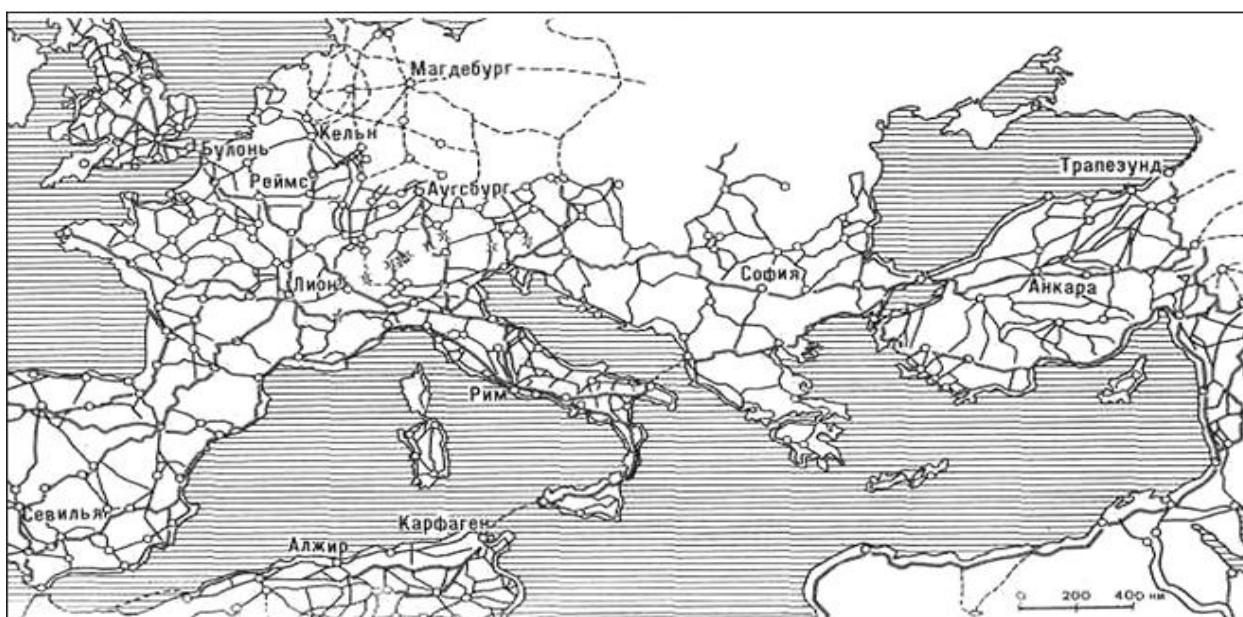
Аппий йўли (лот. Via Appia)– Римнинг қадимий жамоат йўлларидан энг аҳамиятлиси ҳисобланади. Эрамиздан олдинги 312 йилда Аппий Клавдий Цек томонидан бунёд этилган бу йўл Римдан Капуяга олиб борган, кейинчалик Брундизиягача чўзилган. Бу йўл Римни Греция, Кичик Осиё ва Миср билан маълумот алмашинувини таъминлаб берган. (1.2-расм) Рим империясининг қудрати 3 та қитъада энг катта ҳудудни эгаллаган ва бу узунлиги 75000 кмга яқин йўлни ташкил этувчи куруклик йўллари тармоғининг қурилиши орқали ифодаланган.

Римнинг ҳамма йўллари Форум майдонидан бошланар эди, марказда йўлни 5 та асосий йўналишга ажратадиган “тилла” устун (масофани ҳисоблаш нолинчи нуқтаси) турар эди. Биринчи йўналиш – Осиё томонга, Адриатика денгизи орқали Болқон ярим оролига ва кейинчалик Грециянинг жанубига ва шимолий–шарққа Херсонесгача борар эди. Иккинчи йўналиш– Византиядан то Осиёгача борар эди. Учинчи йўналиш Германияга ва

Британиягача. Тўртинчи йўналиш – Испаниягача. Бешинчи йўналиш – Африкага, Мессин кўрфази орқали Сицилиягача ва у ёғи Карфагенгача, бу ердан битта йўналиш ғарбга Африка қирғоқлари бўйлаб то Гибралтар кўрфазигача, иккинчи йўналиши эса шарққа Александриягача борган. Ортга қайтилганда эса, ҳаммага маълум бўлган ўша машҳур иборага кўра, “ҳамма йўллар Римга олиб келар” эди. (1.2.1-расм).



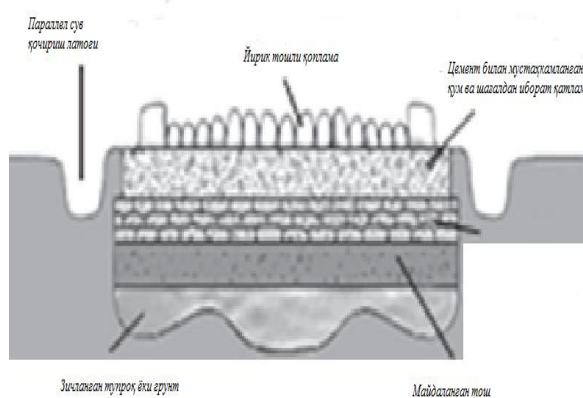
**1.2-расм. Эрамиздан аввалги 312 йилда қурилган ва ҳозиргача сақланиб келган Италиядаги йўл (Аппий йўли).**



**1.2.1-расм. Рим йўлларининг тармоқлари.**

Римликлар йўл қурилишида ўзларининг ажойиб маҳоратларини кўрсатдилар, улар қурган йўл замонавий мутахассисларни ҳам ҳайратга солмоқда. Бу йўлларнинг қироличаси бўлиб «Аппий йўли» ҳисобланган, Рим – Африка магистралнинг бошланғич қисми, Дунай дарёси қирғоқларида қурилган «Троян йўли» ҳам қадимий Римликларнинг йўл қуриш санъатининг мўжизаси ҳисобланади. Дунай дарёси чуқур қоя тошли ўзанлари орасидан оққан «Темир дарвозалар» туманида, у осма қоя тошлар орасида қисман ўйилган эди, қисман эса охири билан шурфларда маҳкамланган, бақувват ёғоч тўнкаларда осилиб турар эди.

Аппий йўлини қуриш учун жуда кўп миқдордаги хилма-хил қурилиш материаллари керак бўлган. Материалларнинг турларини ишлатилишида қарама-қаршилиқлар мавжуд. *Becherman* шундай деб ёзади: Американинг умумий фойдаланувдаги йўллари Бюроси тадқиқотларига кўра (1934 йил), Аппий йўлининг бир неча кесишмаларидан маълум бўлишича, бу йўл 5 қатламдан иборат бўлган. Биринчи қатлам оҳакли аралашма ёки қумдан таркиб топган. Иккинчи қатлам ўз ичига қум ёки турпоқли оҳак аралашмаси билан мустаҳкамланган икки қатлам тошдан таркиб топган. Учинчи қатлам эса қум ёки турпоқли оҳак аралашмаси билан маҳкамланган чақиқ тош ёки қум-шағалдан таркиб топган. Тўртинчи қатлам зичланган қум-шағал билан иссиқ оҳакдан тайёрланган. Ва ниҳоят охириги қатлам йирик бўлакли базалт тошлари билан қопланган. Бу қатламлар тизимини 1.3.1.а расмда кўриш мумкин. Кассоннинг ёзиши бўйича, бу умуман нотўғри. Яқин вақтдаги тадқиқотлар шуни кўрсатдики, Рим йўлларида ҳеч қандай цемент materiali ишлатилмаган ва улар одатдагидек 3 қатламли қилиб қурилган. Бу 3 қатламнинг биринчиси текис мустаҳкам тошлардан, иккинчиси турпоқ аралашган думалоқ тошлардан ва учинчи қатлам қум-шағал ёки магматик тоғ жинсидан иборат бўлган. Бу қатламлар тизимини 1.3.1.б расмда кўриш мумкин.

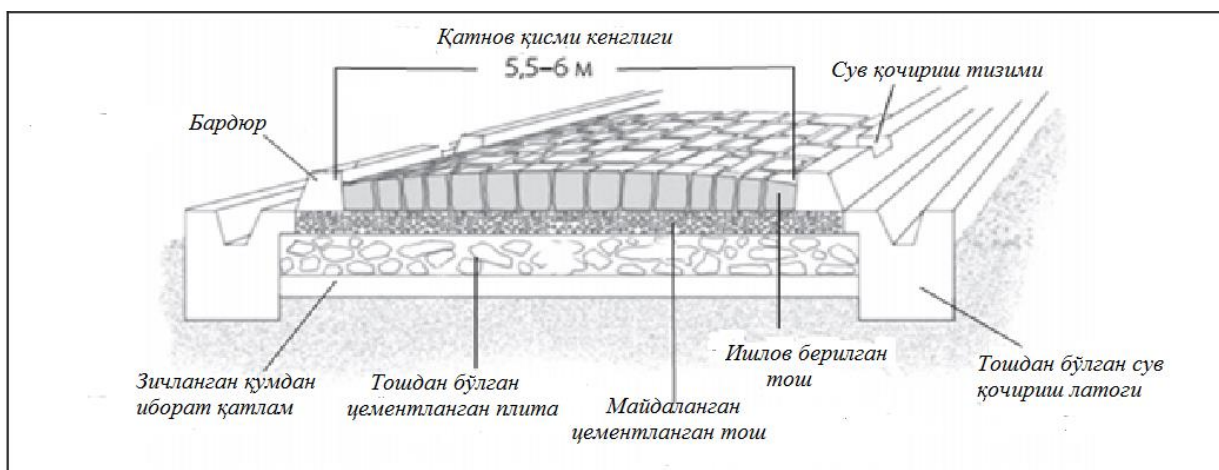


6

**1.3.1-расм. "Аппий йўли"нинг кўндаланг кесими.**

Қопламанинг умумий баландлиги 1 м ни ташкил этган, шунинг учун Рим йўллари “ётиқ деворлар” ҳам деб аташган. Римнинг ҳамма йўллари тўғри бўлиб, эгриликларсиз қурилган, чунки ўша вақтдаги аравалар бураладиган олдинги ўққа эга бўлмаган.

Йўллар Қадимги Римнинг шухратини дунёга танитган. Йўллар – бу савдо йўллари, алоқа йўллари вазифасида Қадимги Римни маданияти ва цивилизациясини ривожлантирган. Бу йўللардан босиб олинган мамлакатлардан талон-тарож қилинган бойликларни ва минглаб қулларни олиб ўтилган. II асрнинг бошларида Император Траян вақтида 100 минг километрлик давлат аҳамиятидаги қаттиқ қопламали йўл мавжуд бўлган. Улар мукамал тарзда жойлашган ва жиҳозланган бўлиб, жуда яхши фойдаланиш ҳолатида сақланган. Римнинг асосий йўлларида ҳар бир милда (1 мил 1.5 км) йўл белгилари ўрнатилган. Ҳар бир бекатда меҳмонхоналар, тузатиш сервис хизматлари ташкил этилган. Буларнинг ҳаммаси йўлларнинг ўтказиш қобилиятини жуда яхши таъминлаб берган.



**1.3.2-расм. “Аппий йўли”нинг кўндаланг кесими.**

Замонамиз олимлари гувоҳлик беришича Император Август бир кунда 185 км гача йўлни босиб ўтишга қодир бўлган. Император Тиберей эса 1 кунда 350 км йўлни босиб ўта олган. Ҳамма хизматларнинг аъло даражада ишлаши ва отларнинг ўз вақтида алмаштирилиши 1 суткада ўртача ҳисобда 300 км га яқин масофани босиб ўтиш имконини берган. Эҳтимол, Қадимий Римнинг кўпгина йўллари эрамиздан олдинги 450 йилда ишлаб чиқилган “12 жадвал” деб номланган биринчи “техник шартлар” талаби асосида қурилгандир. Мазкур ҳужжатга асосан йўллар кенглиги бўйича қисмларга (тасмаларга) бўлинган: семита (semita) ёки кенглиги 30 см бўлган йўловчилар тасмаси, итер (iter)- кенглиги 92 смдан ортиқ бўлмаган отлиқлар ва йўловчилар учун йўл тасмаси, актус (aktus)- кенглиги 122 см бўлган йўловчиларни ташувчи аравалар қатнаши учун мўлжалланган йўл тасмалари

ва икки қатнов қисмли виа (via)- кенглиги 244см га яқин бўлган асосий қатнов қисми. Шундай қилиб, семита, итер ва актус йўлнинг икки четидан ўтганлигини ва вианинг икки баробарини ҳисобга олсак, унда унинг умумий кенглиги тахминан 7 – 10 м га яқин бўлган.

Империянинг кейинги даврларида бу ўлчамларга қатъий равишда риоя қилинмаган. Римликларнинг биринчи стратегик йўлларида бири бўлиб Аппий йўли ҳисобланган, бу йўл эрамиздан олдинги 312 йилда Аппий Клавдий Красс цензори томонидан асос солинган. Бу йўл Рим ва Капуяни боғлаб турган энг кенг йўл ҳисобланган. Айнан шу йўл бўйлаб Спартак бошчилигида қўзғолон кўтарган 6 мингта қуллар крестларга михлаб қатл қилинган. Аппий йўлининг узунлиги 540 км ни, кенглиги эса 7 – 8м ни ташкил этган. Қадимги Римнинг бошқа катта йўллари каби бу йўл ҳам, жойнинг рельефига қарамай, кўп қисмида қуёш нури каби тўғри бўлган. Тахминан эрамиздан олдинги 220 - йилда қурилган Буюк Шимол йўли – “Виа Фламиния” йўли ҳам шунга ўхшаш йўл бўлган. Бу йўл Римдан Италиянинг шимолига Алп тоғлари орқали ва ундан у ёғи Адриатик денгизи қирғоқлари орқали Византияга олиб боровчи узунлиги бўйича энг узун йўл бўлиб ҳисобланган.

Эрамиздан олдинги I асрнинг охиригача Италия ярим ороли Рим га олиб боровчи йўллар билан бутунлай кесишиб кетган деб ҳисобланади. У вақтда Римда узун ва тўғри кўчали уйларнинг жойлашуви учун тўғри бурчакли координата тўри мавжуд эди. Бу Римнинг ҳамма кўчалари шундай эди дегани эмас. Кварталлар орасидаги кўчалар тор ва эгри эди, лекин катта кўчалар бу кўчалардан бутунлай фарқ қилган. Уларнинг кенглиги кўпинча 12 м ни ташкил қилган, баъзи шаҳарларда эса, масалан, Кёльн каби шаҳарда биноларнинг фронтони орасидаги масофа 32м ни ташкил қилган. Пиёдалар йўлакларини ҳам қўшиб ҳисобга олганда асосий йўлнинг кенглиги 22м ни, пиёдалар йўлагисиз эса 11- 14м ташкил қилган. Шаҳар ичида йўлларда албатта кенглиги 0,5 дан 2,4 м гача бўлган пиёдалар йўлакчалари қурилган, улар асосий йўлдан баландлиги 0,45 см га яқин бўлган тош билан ажратилган.

Бундай йўлларнинг асоси кўпинча махсус сув қочирувчи мосламалар ва ён ариқлар билан жиҳозланган ва уларнинг юзаси доимо ердан анча баланд қилиб ҳамда йўл четларига озгина нишаблик билан қурилган. Рим йўлларининг умумий қалинлиги 80 см дан то 130 см гача бўлган, айримлари эса 240 см гача етган. Асосан, йўллар кўп қатламли яъни, тўрт ёки беш қатламдан иборат бўлган. Кўплаб йўлларининг пастки қатлами қалинлиги 20–30 см ли тош плиталардан иборат бўлган асосни ташкил қилган ва улар мустаҳкам йўл пойи устига аралашма қўшиб ётқизилган, кейин устига қум

ётқизиб текисланган. Иккинчи қатламнинг қалинлиги 23 см бўлган ва у бетондан (аралашма билан қўшиб ётқизилган чақилган тошлар) қилинган. Учинчи қатламнинг қалинлиги ҳам 23 см бўлган, у майда қум-шағалли бетондан қилинган. Бу икки қатлам албатта яхшилаб зичланган.

Бу ишнинг энг оғир ва кўп куч талаб қиладиган қисми эди, уни асосан куллар ёки ҳарбий хизматга ёлланганлар бажаришган. Охирги юзаки қатлам қалинлиги 13 см га яқин ва юзаси  $0,6 - 0,9 \text{ м}^2$  бўлган йирик тош блоklar билан қопланган. Аппий йўлининг катта қисми айнан шундай қурилган деб ҳисобланади. Шундай қилиб, Рим йўллари йўганиб чиққан бир неча тадқиқотчиларнинг фикрига кўра, Рим йўллари асосий элементини қалинлиги 30 см ли бетон ташкил этган, у асоснинг тош плиталари ва юқори қатламдаги тош брусчаткалар орасига ётқизилган. Француз инженери М.Флере XIX асрнинг бошларида қум-шағал қопламали Рим йўлининг тузилишини таърифлаб берган. Унинг маълумотларига кўра, тупроқ 4 футгача (120 см гача) қазилиб, ҳосил бўлган мазкур қазилган ернинг таги яхшилаб ёғоч зичловчи ускуналар билан зичланган. Тубига қалинлиги 1 дюйм (2,5 см) қалинликдаги қум-оҳак тўшак солинган ва бу қатлам устига текис кенг тошлар қатлами ётқизилган. Бу тошли қатлам устига яна тайёрланган аралашма тўкилиб яхшилаб зичланган.

Кейинги қатламнинг қалинлиги 9–10 дюйм (23–25 см) бўлган бетондан ташкил топган, бу аралашманинг энг катта тўлдирувчиларини харсанг тош ва қум-шағал аралашмаси ташкил қилган. Бундан ташқари бузилган биноларнинг тош бўлаклари ва черепицалардан ҳам фойдаланилган. Бу қатламнинг устига қалинлиги 1 фут (30 см) бўлган янада майда тошли бетоннинг янги қатлами ётқизилган. Охирги юқори қатлам қалинлиги 3–3,5 фут (90–105 см) бўлган йирик қум-шағал ёки чақиқтошдан иборат бўлган ва бу қатлам бир неча кун давомида яхшилаб зичланган. Арзонроқ йўллар қалинлиги 13 см ли тош қопламадан, қалинлиги 46 см бўлган тупроқ, оҳак ва қум аралашмасидан, қалинлиги 46 см га яқин зичланган тупроқ қатлами ҳамда харсанг ва майдаланган тошли юқори қатламдан ташкил топган. Булардан ташқари йўлларнинг бошқа турлари ҳам мавжуд эди.

Шундай қилиб, Лондонда қалинлиги 230 см ли қадимги Рим йўли сақланиб қолган ва бу йўл бутунлай оқ черепицали бетон қопламадан қурилган. Қизиғи шуки, йўлнинг бутун бетон массаси тош тирговуч деворлар орасига ётқизилган. Рим йўлларида дренаж тизими жуда ҳам пухта ўйланган, шунинг учун бетоннинг тўла миқдори салбий температураларда ёрилмаган. Йўл қопламасида температура чоклари йўқ эди ва асосан Италиянинг юмшоқ иқлимига мослаштирилган эди. Рим империясининг шимолий вилоятларида бетон қопламали йўлларда ёриқларни кузатиш мумкин эди, шунинг учун

империянинг кейинги даврида Римликлар бетон қопламали йўллари қуришни тўхтатишган.

Рим йўлларининг трассаси иккита параллел тортилган ип орқали белгиланиб, шу ип орқали йўлнинг кенглиги ҳам аниқланган. Тўғри чизик “момақалдирок” ускунаси орқали таъминланган, лекин кўпгина ҳолларда бунинг учун энг оддий усулдан фойдаланилган масалан, узоқда жойлашган гулхан тутуни ва маълум бир ораликдаги нуқтадан. Йўл қурилишига жуда кўплаб қуллар келтирилган. Маҳаллий аҳоли ва ҳарбий хизматчилар ҳам қисман бириктирилган. Тош материалларининг катта ҳажмда ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш қўл меҳнати орқали бажарилган. Бу жараёнда катта тошларни гулханда қиздириб кейин устидан совуқ сув қуйилган. Римликларнинг кўпгина йўллари XIX аср гача ҳам эксплуатация қилинган, баъзилари ҳозиргача ҳам сақланиб қолган. Қизиғи шуки, Римликларга табиий асфальт ва ҳаттоки кум билан аралашган асфальт ҳам маълум бўлган, лекин улар уни йўлларнинг устки қатлами учун ишлатишмаган.

Шундай қилиб, Қадимий Рим йўлларининг йўл тўшамаси жуда бақувват ва мустаҳкам эди, қалинлиги 0,8–1,3м гача, айрим ҳолларда 2,4 м гача бўлганлигини таъкидлаш лозим. Замонавий тушунчаларга кўра, бундай йўллар мустаҳкамлиги ортиқча захираси билан бажарилган. Масалан, шундай турдаги замонавий йўлларнинг йўл тўшамаси худди шундай иқлим шароитларида муздан муҳофаза қилувчи қатлам ва едирувчи қатламни ҳисобга олганда ҳам 60–70 см дан ошмаган. Аппий йўлининг конструкциясига ўхшаш йўлларнинг конструкцияси ҳозирги замондаги энг оғир эксплуатацион юкланиш, яъни автомобиль ўқиға 15 тоннага яқин тушадиган юкланишни бемалол кўтара оладиган йўллар учун қўлланилиши мумкин. 2300 йил олдин қурилган бу йўлнинг ҳозирда ҳам эксплуатация қилиниши бежиз эмас.

Рим йўлларининг бошқа афзалликлари ҳам мавжуд эди: уларнинг баъзиларида ҳақиқий тошлардан қилинган махсус едирилувчи қатламнинг мавжудлиги; бетонни иш жойида тайёрланиши имкониятининг мавжудлиги; замонавий портландцементга нисбатан ёриқларга юқори даражада бардош бера оладиган, катта чўзилувчанлиги мавжуд оҳакнинг кенг миқёсда қўлланилиши. Ва, албатта, Рим йўлларининг энг асосий афзалликларидан бири бу уларнинг узоқ муддат хизмат қилишидир, буни исботи бўлиб улардан баъзиларининг ҳозирги даврда ҳам яхши ҳолатда сақланганлигидир. Масалан, Испанияда Рим йўлларининг таъмири 70 – 100 йилда бир марта қилинар эди. Конструктив хусусиятлари ва қурилиш усуллари бўйича бетон поллар Рим бетон йўлларини эслатади. Қадимги муаллифлар, Варрондан

бошлаб (эрамиздан олдинги 116 – 27 йй.) греклардан олинган бетон полларнинг қурилиши ҳақидаги маълумотларни қолдиришган.

Йўл қурилиши Римда қимматбаҳо ҳисобланган. Италиядаги Аппий йўлининг қайта қуриш нархи 1 км учун 2 млн долларни ташкил этади. Буюк Британиядаги машҳур эски йўл Англиянинг жануби - ғарбидаги Брю дарёси ёнида жойлашган. Ҳақиқатда, “Йўлнинг” ёши қарийиб 6000 га тенг ва бу йўл 1970 йили торфли ботқоқликда аниқланган. Йўлнинг қурилиши Буюк Британияга эрамиздан 4000 йил аввал биринчи фермерларнинг кириб келишига тўғри келади.

Рим Империясига нисбатан минглаб графлик, князлик, герцогликларга бўлиниб кетган Ўрта асрдаги Европада кучли транспорт тармоғи керак эмас эди. Ўзи билангина овора бўлган ва кўпинча ўзаро курашаётган феодал давлатлар йўллари яхшилашга эътибор беришмаган. Қулдорлик даврининг тугатилиши қуллар меҳнатининг амалдаги чексиз манбаидан фойдаланишга асосланган йўл қурилишидаги Рим техникасининг ҳам якунига олиб келди. Янги йўлларни ўша вақтларда фақат ёлланма меҳнат қилишга кўниккан маҳаллий аҳоли қуриши мумкин эди. Бунинг натижасида янги енгиллаштирилган конструкцияли янги тупроқли йўллар вужудга келди.

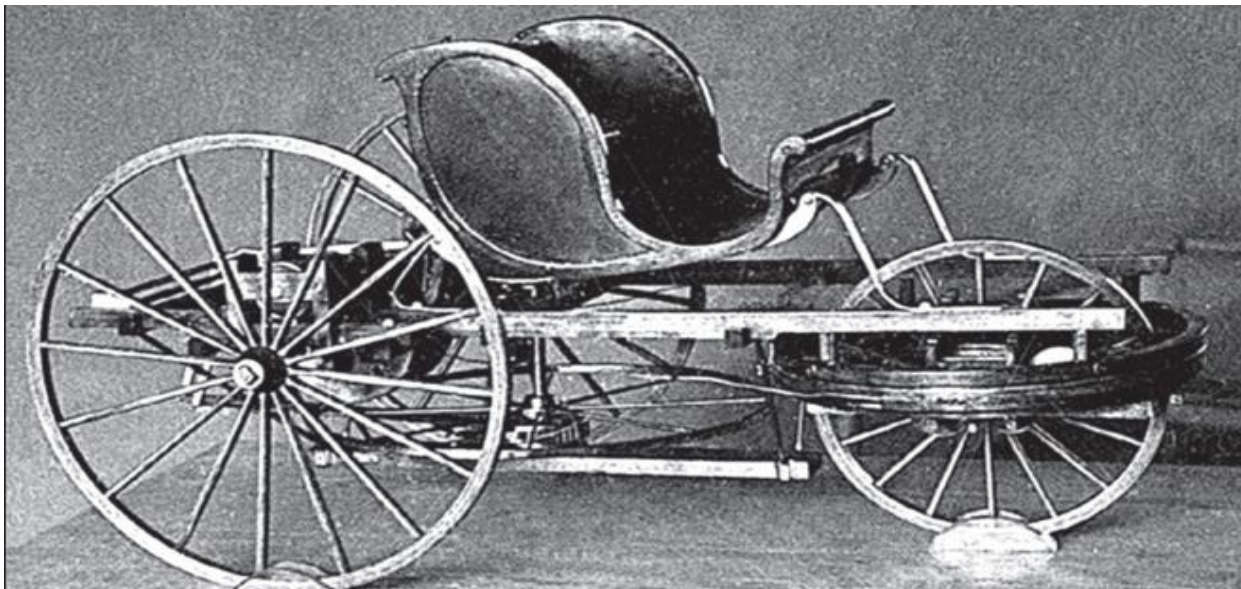
Бироқ, йўл қурилишидаги тушкунлик ғилдиракли араваларнинг гуркираб ривожланишига олиб келди. XV асрда транспорт турининг янгиси - ён томони чармли, кейинчалик шишаланган карета (бу поляк сўзи лотиндан “*carruca*” тўртғилдиракли арава маъносини беради) пайдо бўлди.

XVII асрга келиб, карета автомобилда ишлатиладиган барча элементларга эга бўлди: кузов, рессорали илгак, олди ўқнинг шкворени, тормозлар, бошида металл кейинчалик резина қопламали мустаҳкам ва енгил ғилдираклар.

Бир неча минг йиллар ва асрлар олдин ер усти транспортини асосий ҳаракатлантирадиган куч бу буқа ва эшаклар, кейинчалик отлар ва бошқа йирик уй ҳайвонлари бўлган. Лекин ҳар доим инсонни бир ният тарк этмаган, яъни энергиянинг чарчамайдиган, касал бўлмайдиган ва оч қолиш ҳиссиёти бўлмаган бошқа турини излаб топиш. Бундай энергия бўлиб бошида шамол ҳисобланган.

Елканларнинг қуриқликда қўлланилиши ҳақида кам маълумот сақланиб қолган. Лекин бир қўлёзмада ёзилишича, князь Олег Царьградга (Константинополга) юриш қилганида кемаларини ғилдиракларга ўрнатган экан.

1752 йилда Россиянинг Нижегород губерниясидан бўлган қул хизматкор Леонтий Шамшуренков “ўзиюрар аравани” яратди. У икки киши ёрдами билан ҳаракатга келтирилар эди.



**1.4-расм. Кулибиннинг ўзиюрар араваси.**

1791 йилда Шашмуренковнинг юртдоши Иван Петрович Кулибин (1735-1818й.) “ўзиюрар араванинг” замонавий конструкциясини яратди (1.4-расм). У 4 та ғилдирак ўрнига 3та ғилдирак ишлатди. Раманинг тагида жойлашган катта маховик аравани мувозанатли ҳаракатланишини таъминлаб берди. Ундан ташқари ҳаракатлантирувчи шестеренкали ноёб тезлик қутиси, аравани секин тўхтатувчи махсус пружиналардаги тормоз қурилмалари ҳам мавжуд эди. Араванинг механизми жуда ҳам пухта ишланган эди. Бу механизм тоғга чиқишда тезликни ошириб, тушишда эса тезликни камайтириб берар эди. Очiq кузовда пассажир сифатида ўриндикда икки киши жойлашар эди ва орқа томонда 3 чиси доимий равишда оёқларини кетма-кет кўтариб, ричагларни босиб, аравани ҳаракатга келтирар эди.

1690 йида француз Дени Папен буг машинасини курди. Бу машина цилиндр ва поршендан ташкил топган бўлиб, “атмосферали” деган ном билан аталди. Машинаинг ишлаш принципи шундан иборат эдики, цилиндрнинг тубига поршен остига сув қуйиларди ва бу сув иситкич ёрдамида иситилар эди. Иситиш натижасида буг поршенни тепага ҳаракатлантирарди. Кейин иситгич олиб ташланиб, поршен совуқ сув ёрдамида совутиларди ва атмосфера босими ҳаракати остида пастки ҳолатга қайтарилар эди. Бу цикл бир минут давом этарди. Бу машинанинг ишлаш қобилиятли узоққа чўзилмади.

Инглиз темирчиси Томас Ньюкомен Папеннинг фикридан фойдаланиб, “сув сизиб” кетадиган машинани яратди. Цилиндрга олдин қозондан буг берилар эди, кейин бугни конденсация қилиниши учун бочкадан совуқ сув берилар эди.

1763 йилда Иван Ползунов Коливано-Воскресенский заводларида ҳаво қопларини ҳаракатга келтирадиган биринчи буғ машинасини лойиҳалади, бу машина ньюкомен туридаги 2-пароатмосферали цилиндрдан иборат эли. 1766 йилнинг май ойида қурилган (Ползуновнинг ўзи оғир меҳнат туфайли кучини йўқотиб, машинанинг ишга тушишидани бир ҳафта олдин ўлган) ва шу йилнинг ноябр ойида бу машина ҳам ишдан чиқиб ташлаб қўйилган.

Ньюкоменнинг машинаси иқтисодий томондан тежамли эмас эди, лекин 1784 йилда Глазго университетининг механиги Жеймс Уатт томонидан мукаммаллаштирилгандан кейин, буғ машинаси дунёниг универсал механик двигателининг прототипига айланди. Бу машина нафақат ишлаб чиқаришни, балки халқларнинг бутун ҳаёт тарзини ўзгартириб юборди. Уатт бу қурилмага конденсатор, буғни тақсимлаб берувчи қурилмани (золотник) ва поршеннинг икки томонига буғ етказиб беришни қўшди. У кучнинг баҳоланиш мезони - от кучи тушунчасини яратди.

Буғ машинаси назарий жиҳатдан ҳар қандай кучли ва ҳар қандай об-ҳаво шароитидан истисно бўлган ўзиюрар транспорт воситасининг яратилишига имкон берди. Айланма ҳаракат учун мослаштирилган бу мослама, транспортнинг ҳамма турларида техник тараққиётнинг асосини ташкил қилди.

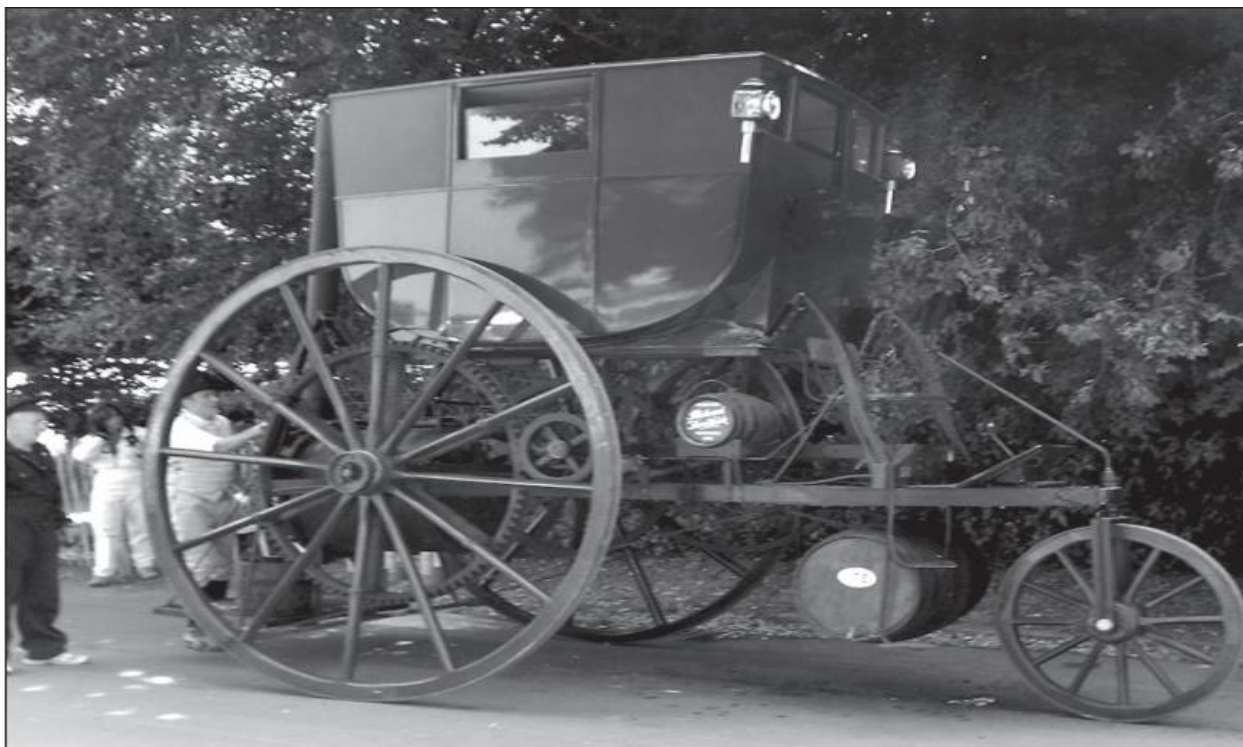


**1.5-расм. Жозеф Кюньонинг буғ араваси.**

Двигатель сифатида биринчи марта буғли двигатель француз Никола Жозеф Кюньо (1715-1804) томонидан ишлатилган. Унинг “буғ араваси” (1.5-расм) 1769 йилда Париж Арсенали устахоналарида тайёрланди ва ҳарбий

куролларни ва бошқа харбий техникани бир жойдан иккинчи жойга олиб ўтиш учун мўлжалланган эди. Араванинг 3 та ғилдираги бўлиб, унинг олдинги ғилдираги ҳам етакчи ҳам йўналтирувчи эди. Қозон олдинги ғилдиракнинг олдига ёқилиш тарафи ҳаракат томонга қаратилиб ўрнатилган эди. Мазкур машинанинг тезлиги соатига 4км гача эди. Ҳаракатланишнинг ҳар 15дақиқасида сув қуйиш ва буғнинг босимини кўтариш учун аравага яна худди шунча вақт зарур бўлар эди. Кюньонинг “буғ араваси” 1794 йилдан буён музейда сақланиб келмоқда.

1801 йилда Ричард Тревитик ўзини оғир пассажир экипажини курди, унинг халқда номланиши “пишқирувчи шайтон” бўлган (1.6-расм). Синаш пайтида бу машина ғилдиракларининг катта бўлганлиги сабабли (ғилдирак диаметри 2,5м) аравакашлар ва аҳолининг хурсандчилигини кўтара олмай ағдарилиб, синиб кетган. Треветикнинг ўзи бу фикрга бошқа қайтмаган ва паравозлар конструкцияси билан шуғулланишни бошлаган. Лекин унинг ишини давом эттирувчилар ишлаб чиқаришни давом эттирдилар ва ўзларининг конструкцияларидаги араваларни патентлаштиришган. Кейинчалик машиналар учун янада кучли, янада енгил ва тежамли, тезлиги соатига 30 км гача етадиган буғ двигателлари ишлаб чиқилди. Буғ двигателли машиналарда эластик шиналарни, рул трапециясини, турли айланиш кучли битта ўқдаги ғилдиракни айлантирадиган механизм-дифференциални, буғ машинасидан етакчи ғилдиракка занжирли ва ҳаттоки карданли валларни қўллай бошладилар.



**1.6-расм. Тревитикнинг буғ автомобили.**

Кейинчалик оғир ва камқувват буг машиналари ўрнига ички ёнув двигатели (ИЁД) кириб келди. ИЁД 1860 йилда газли двигателни қурган француз механиги Жак Этъен Ленуер (1822-1900) томонидан яратилган деб ҳисобланади.

Бироқ француз ҳарбий инженери Филипп Лебон Ленуардан 60 йил олдин газ двигателини лойиҳасини яратган эди, лекин 1804 йилда фожеали оламдан ўтганлиги сабабли буни рўёбга чиқара олмаган. Ленуардан олдин бошқалар ҳам бўлган, лекин унинг бу соҳадаги ҳиссаси шундан иборат эдики, у тажриба нусхасини эмас, балки технологик, ишлаб чиқаришга тўғри келадиган, ўша даврда зарур, керакли жойда ва айнан эҳтиёж бўлган даврда яратди.

Ленуарнинг ишланмаларидан фойдаланиб, сотувчининг ёрдамчиси Кельнлик Николаус Отто 15% га етадиган фойдали иш коэффиценти тежамли газ двигателини яратди. Двигателни тўрт тактли деб аташди, чунки бу двигателдаги жараён поршеннинг тўртта ҳаракатида бажарилган ва тирсакли валнинг айланишига мос тушган. Двигатель асосан стационар шароитларда ишлатилар эди, чунки унинг оғирлиги 1 кВт га 500 кг ни ташкил қилар эди, бундан ташқари газнинг захирасини жойлаш учун катта резервуар керак эди.

Транспорт воситаларида фойдаланиш учун қулай бўлган бензин двигателининг яратилишида энг катта ҳиссани Г.Даймлер (1834-1900) ва В.Майбах (1846-1929) қўшган. Г. Даймлернинг биринчи двигатели (1882) нафақат стационар ишлатиш учун, балки транспорт воситаларида ишлатиш учун ҳам яроқли эди. Г.Даймлер двигатели валининг айланиш частотаси газ двигателлари айланиш частотасидан 4–5 баробар кўпроқ эди ва бир минутда 900 айланишга етар эди. Двигателнинг оғирлиги сезиларли даражада камайган эди.

Немис инженери Рудольф Дизел (1858-1913й.) янада тежамкор двигателни яратди. 1893 йилда бу инженер томонидан сиқиб, ёнилғи аралашмасининг ўт олиши билан ишлайдиган ва секин-аста 40 атм. гача чиқадиган двигателнинг биринчи намуналарини яратди. Ёқилғи сифатида керосиндан фойдаланиб, бу двигателнинг фойдали иш коэффиценти 34% етар эди.

Автомобиль транспортининг ривожланиши учун ирландиялик Жон Бонд Данлоп томонидан яратилган 1888 йили патентланган, ишончли ҳаво шиналари катта аҳамиятга эга. Кейинчалик маълум бўлишича, эдинбурглик инженер Роберт Уильям Томпсон ҳам худди шундай пневмошина учун 1845 йил патент олган. Бироқ Томпсон ўзидан меросхўр қолдирмасдан вафот этганлиги учун унинг ихтироси нутилиб кетди.

Феодализмнинг ривожланиши билан моддий ишлаб чиқариш ва транспортни ривожлантириш учун янги шарт-шароитлар яратилди. Ишлаб чиқариш кучларининг ўсиши билан меҳнатнинг жамиятдаги бўлиниши кучайди. Маълум босқичда шаҳар-қалъалар ҳамда давлат ва администрация шаҳар-марказлар ўрнига савдо - хунармандчилик шаҳар марказлари барпо қилинди ва ривожлантирилди. Ишлаб чиқариш ҳажмининг ошиши, қишлоқ хўжалигининг ривожланиши ишлаб чиқариш эҳтиёжлари каби транспорт воситасига, ташқи давлатлараро савдо-сотиққа ҳам эҳтиёж сезилди. Шу муносабат билан кўпгина давлатларда дарё, денгиз ва қуруқлик алоқа йўлларининг кенгайтириш бўйича ишлар олиб борилди.

XV-XVI асрларда янги савдо-сотиқ йўлларининг ва давлатларнинг барпо этилиши феодализмнинг емирилиши ва Европада капиталистик муносабатларнинг пайдо бўлиши жараёнини тезлатди. Буюк географик кашфиётлар даври деб номланган бу давр Африка, Осиё ва Америкаларнинг колонизация қилинишига асос солди.

XVII асрнинг охирига келиб, бешта материк маълум эди. Охирги олтинчи континент – Антарктида 1820 йилнинг январ ойида “Восток” ва “Мирный” кемаларида ташкил қилинган Ф.Ф.Беллинсгаузен бошчилигидаги Россия экспедицияси томонидан кашф қилинган.

XIX асрга келиб қуруқлик транспортининг янги тури – темирйўл транспорти вужудга келди. Савдо-сотиқ учун қурилган дунёдаги биринчи темир йўл Англияда 1825 йил Стефенсон бошчилигида қурилган.

Бутун тарих мобайнида транспорт воситалари (сув, арава, ҳайвонлар) юк ташишни амалга ошираётган маълум бир шахс яъни юк эгасига тегишли бўлган.

Капитализм даврида корхоналарнинг кенгайтирилиши, техниканинг, технологиянинг мураккаблашиши ва ишлаб чиқариш ҳажмларининг ўсиши натижасида ҳар доим фойдаланиб бўлмайдиган, шахсий мураккаб ва қимматбаҳо транспорт хўжалигини корхона эгасига жуда ҳам оғирлик қилган. Шу сабабли кейинчалик транспорт, маълум тўлов эвазига истаган миқдорга юкларни ва йўловчиларни ташишга имкон берадиган, мустақил соҳага ажралиб чиқди. Бу транспортнинг шаклланиш жараёнини тезлаштиришга ва автомобил соҳасини мураккаб функциялардан бўшатиш имконини берди.

Шундай қилиб, транспорт, ишлаб чиқаришнинг капиталистик усули шароитида механик двигателдан фойдаланиш, алоқа йўллари тармоғининг кенгайтирилиши, транспортнинг ишлаб чиқаришнинг алоҳида соҳага ажралиб чиқишига, воситаларнинг дифференциациясига ва денгиз, дарё,

темирийўл, автомобил, қувур ўтказиш, кейинроқ эса ҳаво транспортининг ҳам пайдо бўлиши каби ўзгаришларга дуч келди.

## **1.2. Транспортнинг моддий ишлаб чиқариш соҳаси сифатидаги умумий тавсифи.**

“Транспорт” термини лотин тилидан “*transporto*” “кўчираман, етказаман, ташийман” деган маъноларни англатади. Бу сўзда транспортнинг асосий маъноси - одамларни, нарсаларни, ҳайвонларни, юкларни бир жойдан иккинчи жойга ташиш, кўчириш деган маънони билдиради. Бироқ, бу термин бошланғич маъносидан ташқари бошқа маъноларни ҳам берар экан. Яъни, маълум бир контекстда бу термин қуйидаги тушунчаларни англатади:

1.Юк ва йўловчиларни ташиш тушунчасини ўз ичига оладиган халқ хўжалиги соҳаси.

2.Моддий маҳсулотлар ва одамларнинг ташишини таъминлайдиган техник воситалар комплекси.

3.Фазода юк ва йўловчиларни ташиш жараёни, кўпинча “транспортировка” сўзи билан ифодаланади.

4.Сувда (кема), кўчада ёки йўлда (автомобиль) ҳаракатланувчи транспорт бирлигининг оқими.

5.Аниқ белгиланган жойга маълум адрес бўйича йўналтирилган юкнинг алохида партияси.

6. Инсон фаолиятининг тури ёки мутахассислиги.

Моддий ишлаб чиқаришнинг турли соҳаси учун тўғри келадиган транспортнинг барча зарур ўрта элементлари:

- меҳнат воситалари, яъни транспорт воситалари;
- меҳнат предметлари, ташиш объектлари (юклар ва йўловчилари);
- инсонларнинг мақсадли фаолияти, яъни меҳнат.

Айнан транспортда ишлаб чиқариш жараёни – жўнаш пунктдан белгиланган пунктга юк ва йўловчиларнинг ҳаракатланиши, транспортнинг тайёр маҳсулоти – уларнинг тугатилган ташилиши. Бунда шуни эътиборга олиш керакки, моддий ишлаб чиқаришнинг бошқа соҳаларига нисбатан транспорт маҳсулоти бир вақтнинг ўзида ишлаб чиқарилади ва ишлатилади, демак, уни кўпроқ тайёрлаш ёки ишлаб чиқариб ва захирада сақлаб, қутилмаган ўзилиш вақтида ёки жорий ишлаб чиқаришнинг режалаштирилган пасайиши вақтида уни кейин ишга тушириш мумкин бўлган моддий ишлаб чиқариш маҳсулотидан фарқлироқ захиралаш мумкин эмас. Бу нуқтаи назардан ҳар қайси бошқа моддий ишлаб чиқаришдан кўра, транспорт жудаям мураккаб соҳани ташкил қилади.

### 1.3. Транспортнинг моҳияти ва ўрни.

Ҳар бир мамлакат учун транспортнинг аҳамияти жуда катта. У давлатнинг муҳим иқтисодий, ижтимоий, маданий ва ҳимоя функцияларини бажаради.

Транспортнинг иқтисодий роли аввалам бор унинг турли ишлаб чиқаришнинг, корхоналарнинг ихтисослаштирилиши ва кооперациясининг органик қисми бўлиб ҳисобланади, ундан ташқари ҳом-ашёнинг, ёнилғининг ва маҳсулотнинг ҳамма турларини ишлаб чиқариш пунктларидан истеъмол қилиш пунктларига етказиб бериш учун хизмат қилади. Транспорт – бу иқтисодий ривожланишдаги ҳамда халқаро савдодаги муҳим фактордир.

Транспортнинг ижтимоий аҳамияти инсонларнинг меҳнат ва маиший эҳтиёжлар бўйича ташишни таъминлашда, транспорт ёрдамида уларнинг жисмоний меҳнатини енгиллаштиришдан иборат, хусусан, катта ҳажмдаги материалларни ишлаб чиқариш жараёнида ва кундалик ҳаётда жойлаштириш киради. Транспорт инсонларга соғлиқни сақлашда яқин ва узоқдаги соғломлаштирувчи туманларидан фойдаланиш имкониятини беради. Транспорт инсонларга доловчи манбалари мавжуд бўлган дам олиш масканларидан территориал фойдаланиш имконини беради, ҳамда пойтахт ва катта шаҳарлардаги махсус тиббиёт марказларидан фойдаланиш имконини беради.

Транспортнинг маданий аҳамияти катта ва турличадир. Бу инсонлар орасидаги мулоқот ва уларнинг эстетик талабларни қондириш усулидир. Транспорт аҳоли яшайдиган ҳудудларга китоблар, газеталар, журналлар ва бошқаларни етказиб беришни амалга оширади ва шу билан бирга халқаро айирбошлашни имконини беради. Маданиятнинг юксалишининг кучли турткиси бўлиб, халқнинг катта қисмининг олимлар, ёзувчилар, рассомлар, муסיқачилар билан мулоқоти, симпозиумларга, конференцияларга, фестивалларга, кўргазмаларга ташрифи ҳисобланади.

Транспортнинг давлат ҳимоясидаги аҳамияти – бу давлатнинг ҳимояланишидаги энг кучли омилдир. Бу харбийларни ва қурол-аслаҳаларни ташиш, инсонларнинг ва моддий техника ресурсларининг таъминоти ва эвакуацияси.

Транспортнинг асосий мақсади – ишлаб чиқариш, қишлоқ хўжалигининг ва аҳолининг ташишдаги талабларини ҳам ҳажм, ҳам сифат жиҳатидан қондиришдир.

Ташишнинг сифати қуйидагилардан аниқланади:

- ҳаракат хавфсизлигининг таъминланиши;
- юкларни ва йўловчиларни етказиш бўйича муддатларни қисқартириш;

- ташишларнинг доимийлигини таъминлаш;
- қулайликнинг даражасини ошириш;
- ташилаётган юкларнинг тўлиқ ҳимояланишини таъминлаш;
- ташишнинг юқори тежамкорлигига эришиш.

#### 1.4. Транспорт тизимининг асосий термин ва тушунчалари.

**Тизим** грек тилидан таржима қилинганда бутун, қисмлардан ташкил топган, маълум тарзда тартибга солинган деган маънони билдиради. Тизим сўзининг маъноси остида уни ташкил қилувчи элементларда йўқ бўлган, ноёб хусусиятларга эга бўлган, бир бутунни ташкил қилган ўзаро боғланган элементларнинг маълум йиғмасы тушунилади. Тизимнинг элементлари ўзаро ҳаракатланади. Алоқалар эса тизимларнинг турига боғлиқ. Ҳамма тизим бир қатор кичик тизимчаларга бўлинади, уларнинг ҳар бирини яна бир қатор элементларга бўлиш мумкин.

**Транспорт тизими** – бу ташишда ўзаро ҳаракатда бўладиган ҳар хил транспорт турларининг туркумидир. “*Транспорт тизими*” термини давлат, минтақа ёки йирик шаҳарларига нисбатан ишлатилади. Транспорт тизими туркумига қуйидаги транспорт турлари киради: темир йўл (релсли); денгиз; дарё (ички сув); автомобил; ҳаво; қувур (нефт ва газ, истеъмол маҳсулотларини ўтказувчи).

Транспорт тизимининг элементлари қуйидагилар: турли шаҳарларда алоҳида хизмат кўрсатаётган, транспортнинг ҳар хил турларининг йиғиндисини ташкил қилувчи шаҳар транспорти, (метрополитен, трамвай, троллейбус, автобус ва бошқалар); асосан, саноат, қишлоқ хўжалиги, қурилиш, савдо-сотиқ ва бошқа корхона ва ташкилотларнинг ички эҳтиёжларига хизмат кўрсатаётган саноат (ишлаб чиқариш) транспортининг ҳамма турлари.

**“Яхлит транспорт тизими”**—транспортнинг ҳамма турининг ижтимоий-иқтисодий яхлитлигини билдирадиган тушунча.

**Транспорт тармоғи**— бу давлатнинг ёки алоҳида минтақанинг аҳоли пунктларини боғловчи алоқа йўлларининг ҳамма турларининг тўпламидир (темир йўли, автомобил йўли, қувур йўли, ҳаво йўли ва сув йўли). У транспортнинг кучини белгилайди.

Транспортнинг умумий ва умумий бўлмаган фойдаланувдаги турлари аниқланади. Умумий фойдаланувдаги транспорт - бу давлат корхонаси ёки ташкилоти, жамоат ташкилоти, фирма ёки жисмоний шахс томонидан берилган, ҳаракатдаги қонунга мос равишда юклар ва йўловчиларнинг ташишини амалга ошириши лозим бўлган транспортдир.

**Умумий фойдаланувда бўлмаган транспорт** – бу маълум бир корхонага тегишли бўлган транспорт. У фақатгина ўзининг корхонаси ёки ташкилотининг ташишларини амалга оширади. Корхона тасарруфидаги транспортни саноат транспорти деб ҳам юритилади. Бу ўз ичига узун бўлмаган йўллари (мисол учун омборхонадан корхона чиқишигача бўлган йўллари) олади ва уларни келиш йўллари деб аташади. Умумфойдаланувда бўлмаган транспорт турларига транспорт соҳасига қарашли бўлмаган вазирликлар, корхоналар ва ташкилотларга тегишли бўлган темир йўл, денгиз, дарё, ҳаво, қувур, конвеер, осма (канат) ва бошқа йўллари ўз ичига олади.

**Магистрал транспорти** тушунчаси остида:

- *умумий фойдаланувдаги транспорт;*
- катта шаҳарларини ва мамлакатнинг ёки йирик минтақанинг саноат марказларини боғлайдиган *алоқа йўллари*. Умумий фойдаланувдаги тармоқ туркумига киришига қарамай, асосий магистралдан кетган катта бўлмаган тармоқланиш, магистрал транспортнинг бўғини ҳисобланмайди ва кўпинча маҳаллий аҳамиятдаги линиялар деб номланади.

**Магистрал бўлмаган** – саноат ва шаҳар транспорти ҳисобланади.

**Универсал транспорт** – бу транспорт тури амалий жиҳатдан ҳамма турдаги юк ва йўловчиларни ташишга мўлжалланган. Темир йўл, денгиз, дарё, ҳаво, автомобил ва бундан ташқари шаҳар ва саноат транспортлари ҳам универсал транспорт турларига киради. Замонавий саноат ва магистрал қувур йўллари, осма (канат) ва конвеер йўллари махсуслаштирилган йўллар комплексига киради, лекин маълум бир лойиҳалар юкларни ва йўловчиларни кенг қўламда ташишга мослаштирилиши мумкин.

**Универсал бўлмаган транспорт** – бу махсуслаштирилган ёки махсус транспорт, у фақат ташишнинг бир турини бажаришга мослаштирилган (юк ёки йўловчи) ёки фақат бир турдаги (суюқ, сочилувчан) юкларнинг ташилишини бажариш учун махсуслаштирилган транспорт туридир.

**Дискретли транспорт** – бу ташиладиган предметлар (юклар ёки йўловчилар) линиялардан доналаб ёки алоҳида группалар (партиялар) бўлиб олиб ўтиладиган, эркин ҳаракатланувчи транспорт турлари (автомобил, поезд, кема, самолёт ва бошқалар) ёрдамида амалга ошириладиган турли транспорт тури.

**Узлуксиз транспорт** – бу ташиш нарсалари узлуксиз оқим тарзида ташиладиган ҳар хил турдаги эгилувчан линиялар, бурама бурғуловчи ускуналар, механик чўмичлар, эскалатор ва қувур ёрдамида амалга оширадиган турли транспорт тури. Лекин йўналтирувчи сифатида

ишлатилаётган кувур транспорти ичида алоҳида доналаб (капсулалар, контейнерлар, вагонлар) ҳаракатланувчи транспортнинг дискрет туридир.

“Транспорт жараёни” – юк ва йўловчиларни ташишни таъминланишига йўналтирилган транспорт фаолиятини белгилувчи терминдир (бу термин sanoatda қабул қилинган *“ишлаб чиқариш жараёни”* тушунчасининг аналогига ҳисобланади). Юк ва йўловчиларни юбориш пунктидан белгиланган пунктга етказиб беришни бажарадиган операцияларнинг комплексини акс эттирувчи *“ташиш жараёни”* терминининг синонимидир.

Ташиш жараёнида қатнашадиган кучли техник таъминланганлиги ёки техник воситалар комплекси ёрдамида ўзининг функциясини транспортнинг ҳар тури бажаради.

Транспорт воситалари иккита асосий категорияга бўлинади:

- айнан йўлни ўзини ва унинг бутун жиҳозланиши билан стационар иншоотларини ўз ичига олган *доимий воситалар*.
- юк ва йўловчиларнинг ҳаракатини (вагонлар, баржалар, автотиркамалар ва бошқа) амалга оширувчи *ҳаракатланувчи қисмга* тегишли бўлган ҳамма актив (ўзюмар) ва пасив (уланадиган) доналар. Ўзюмар қисмларга локомотивлар, денгиз ва дарё шатаклар, автотортгичлар, кемалар, автомобиллар, самолётлар ва бошқалар киради. Ҳамма ўзюмар қисмлар энергетик қурилмадан фойдаланиб, белгиланган тезликли автотиркамалардан, вагонлардан, баржалардан тузилган жамламаларни олиб юриш учун маълум тортиш кучи ва кувватига эга.

### **1.5. Ҳар хил турдаги транспортларнинг техник – иқтисодий хусусиятлари ва қўлланилиши соҳаси.**

#### **Темир йўл транспортининг афзалликлари:**

1. Ҳар қандай қуруқликдан ва хаттоки сув остида ҳам ўтказиш имкони борлиги (Ла – Манш).
2. Ўзининг ички темир йўлига эга бўлган sanoat ва қишлоқ хўжалик корхоналарининг ўзаро алоқасини таъминланиши.
3. Юқори олиб ўтиш имконияти (бир томонлама йўлдан бир йил ичида-20 млн.тонна юкни олиб ўтиш мумкин, икки томонлама йўлдан-бир йилда бир йўналиш бўйича-100 млн.тоннагача).
4. Сутканинг исталган вақтида ва иқлим шароитларидан қатъий назар ташишнинг доимийлиги.

5. Сув транспортидагига нисбатан темирйўл транспортида ташиш масофаси қисқароқ.
6. Бошқа транспорт турларига таққослаганда ташишнинг нисбатан кам сарф харажатлилиги.
7. Сув транспортга нисбатан таққосланганда ташиш тезлигининг юқорилилиги.
8. Ҳаракатдаги таркиб ишлатилганда маневрнинг юқорилилиги.
9. Автомобиль транспорти ва ҳаво транспортга қиёслаганда атроф – муҳитга кам таъсирлилиги, хусусан электротиркамали поездларда.
10. Темир йўл транспортининг мазкур устунликлари юк ва йўловчиларни узоқ, ўрта масофаларга ташишда универсал ҳисобланади. Темирйўл транспортининг энг катта камчилиги - темирйўл қурилишида металлнинг кўп ишлатилиши (ҳар бир км га- 150 тонна).

#### **Автомобиль транспортининг афзаллиги:**

1. Сув ва темирйўл транспортга нисбатан юкларни ташиш тезлигининг юқорилилиги.
2. Юкларни юк юборувчининг омборидан то юк қабул қилувчининг омборига қайта юкламасдан етказиш имконияти мавжудлиги.
3. Қаттиқ қопламали йўлларда юкларнинг доимий ташилиши.
4. Темир йўл транспортга нисбатан яқин масофаларга юкларни ташишда ташишнинг кам харажатлилиги.
5. Сув ва темирйўл транспортга нисбатан ташишнинг масофалари кичикроқ, айниқса тоғли шароитларда.

Автомобиль транспортининг қўлланилиш соҳаси—юкларни ва пассажирларни қисқа масофага, қимматбаҳо ва тез бузиладиган юкларни ўрта масофага ташиш.

**Автомобиль транспортининг камчиликлари:** ташиш нархининг баландлиги; атроф муҳитни захарли газлар билан юқори даражада ифлосланиши.

#### **Дарё транспортининг афзалликлари:**

1. Юқори ташиш имконияти, айниқса чуқур ўзанли дарёларда.
2. Ташиш нархининг пастлиги.
3. Металлнинг кам ишлатилиши ва капиталнинг кам харажатлилиги.

**Камчиликлари:** ташишнинг мавсумийлиги, айрим дарёларнинг асосий юк йўналиши билан мос келмаслиги, юкларни ташиш тезлигининг пастлиги, транспортнинг бошқа турларига нисбатан ташиш масофасининг узунлиги. Шунинг учун дарё транспорти ўрта ва узоқ масофаларга катта

юкларни (шағал, кум, ўғитлар, ёғочлар ва бошқаларни) ташишда ишлатилади.

### **Ҳаво транспортининг афзалликлари:**

1. Юкларни ва йўловчиларни ҳар қандай йўналишда ташилиш имконияти, хусусан қийин жойларга ҳам.
2. Ташиш тезлигининг юқорилиги.
3. Транспортнинг бошқа турларига нисбатан ташиш масофасининг камлиги.
4. Автомобиль ва темир йўл транспортига нисбатан капиталнинг кам киритилиши.

**Камчилиги:** ташиш нархининг юқорилиги, ёқилғининг кўп сарфланиши, об-ҳаво шароитларига боғлиқлиги.

Ҳаво транспортдан асосан йўловчиларни ва қимматбаҳо юкларни узок масофаларга ва қийин бориладиган ҳудудларга ташиш учун фойдаланилади.

1.1. – 1.4. жадвалларида дунёнинг улкан транспорт иншоотларига тавсифлар келтирилган.

### **Йирик темир йўл тоннеллари**

#### **1.1-жадвал**

| Номи           | Узунлиги, м | Йўллар сони | Мамлакат         | Темир йўли (бўлак)                       | Эксплуатацияга тушган йили |
|----------------|-------------|-------------|------------------|------------------------------------------|----------------------------|
| Сейкан         | 53850       | 2           | Япония           | Хакодате (Хокадо о.) - Аомори (Хонсю о.) | Курил-моқда                |
| Дайсимид-зу    | 22228       | 2           | Япония           | Токио-Ниигата (Такасаки-Муйка бўлаги)    | 1979                       |
| Симплонский II | 19825       | 1           | Швецария, Италия | Берн-Милан                               | 1922                       |
| Симплонский I  | 19803       | 1           | Швецария, Италия | Берн-Милан                               | 1906                       |
| Син-Каммон     | 18713       | 2           | Япония           | Симоносеки (Хосю о.) Китаюсю (Кюсю о.)   | 1975                       |
| Аппенинский    | 18519       | 2           | Италия           | Болонья-Флоренция                        | 1934                       |
| Рокко          | 16250       | 2           | Япония           | Осака-Кобе                               | 1972                       |
| Фурка          | 15400       | 1           | Швецария         | Кур-Бриг                                 | 1979                       |
| Северомуйский  | 15300       | 1           | Россия           | Братск-Комсомольск-на-Амуре              | -                          |
| Сен-Готард     | 15003       | 2           | Швецария         | Базель-Милан                             | 1882                       |
| Ла-Манш        | 49000       | 2           | Франция, Англия  | -                                        | 1994                       |
| Ангрен-Поп     | 19100       | 1           | Ўзбекистон       | Ангрен-Поп                               | 2016                       |

## Чет мамлакатларнинг катта кўприклари

### 1.2-жадвал

| Қитъа ва кўприк номи      | Мамлакат, шаҳар                    | Тўсиқ тури          | Транспорт тури            | Узунлиги, м | Қурилган йили (рекон.) |
|---------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------|------------------------|
| Европа                    |                                    |                     |                           |             |                        |
| Тангенциале               | Италия, Милан                      | Шаҳар худуди        | Шаҳар                     | 8000        | -                      |
| Эланд                     | Швеция, Кальмар                    | Кал-Марсунд Қуюлиши | Автомобиль йўли           | 6070        | 1972                   |
| Палья                     | Италия, Орвието                    | Палья дарёси        | Автомобиль йўли           | 5374        | 1974                   |
| -                         | Дания ва Швеция                    | Болтиқ денгизи      | Темир йўл автомобиль йўли | 13401       | 1996                   |
| Осиё                      |                                    |                     |                           |             |                        |
| Нанкинский                | Хитой, Нанкин                      | Янцзи дарёси        | Аралаш                    | 6772        | 1969                   |
| Патна                     | Ҳиндистон, Патна                   | Ганг дарёси         | Автомобиль йўли           | 5575        | 1973                   |
| Тхонг-ланг                | Вьетнам, Ханой                     | Хонгкха дарёси      | Аралаш                    | 5500        | 1984                   |
| Африка                    |                                    |                     |                           |             |                        |
| Картер                    | Нигерия, Лагос                     | Лагуна Лагос        | Автомобиль йўли           | 5000        | 1980                   |
| Лоуер-Замбези             | Мозамбик, Сена                     | Замбези дарёси      | Темир йўл                 | 3677        | 1972                   |
| Шимолий Америка           |                                    |                     |                           |             |                        |
| Пончартрейн I             | АҚШ, Янги Орлеан                   | Пончартрейн кўли    | Автомобиль йўли           | 38422       | 1959                   |
| Пончартрейн II            | АҚШ, Янги Орлеан                   | Пончартрейн кўли    | Автомобиль йўли           | 38352       | 1969                   |
| Жанубий Америка           |                                    |                     |                           |             |                        |
| Рио-Нитерой               | Бразилия, Рио-де-жанейро и Нитерой | Бухта Гуанабара     | Автомобиль йўли           | 13900       | 1972                   |
| Хенераль-Рафаэль-Урданета | Венесуэла, Маракайбо               | Маракайбо ороли     | Автомобиль йўли           | 8678        | 1962                   |
| Австралия                 |                                    |                     |                           |             |                        |
| Брисбен-Редклифф          | Австралия-Брисбен                  | Брамбл кўрфази      | Автомобиль йўли           | 2760        | 1979                   |

Дунёдаги энг катта темир йўл вокзали – “Гранд Сентрал Терминал” (Нью-Йорк) 1903-1913 йилларда қурилган. Вокзал “икки даражали” структурага эга бўлиб, 20 гектар майдонни эгаллаган. Вокзалнинг “тепа қисми” да 41 та йўлак мавжуд, пасткисида - 26 та. Ўртача ҳар куни вокзалдан 550 та поезд ва 180000 йўловчилар фойдаланади. Ваҳоланки, 1947 йилнинг 3 июлида вокзалдан 252288 та одам фойдаланган.

### Кемалар қатнайдиған муҳим каналлар

#### 1.3-жадвал

| Мамлакат номи                                | Узунлиги, м | Кенглик, м | Фарватердаги чуқурлиги, м | Океанлар (денгизлар), дарёлар (каналлар) ёки канал билан боғланган аҳоли яшайдиган пунктлар. | Қурилган йили (реконструкциялари) |
|----------------------------------------------|-------------|------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Береговой (АҚШ)                              | 5580        | 40-60      | 2,8-13,0                  | Бостон (Атлантика қирғоқларида) Браунсвил (Мексика буғозида)                                 | 1972                              |
| Буюк (Даюньхе) (Хитой)                       | 1782        | 40-350     | 2,0-3,0                   | Пекин Шарқий -Хитой денгизи                                                                  | XIII аср (1961)                   |
| Волго-Балтиқ сув йўли (Россия)               | 1110        | 25-120     | 4 ва ундан кўпроқ         | Волга дарёси-Балтиқ денгизи                                                                  | 1810 (1964)                       |
| Нью-Йорк Стейд-Барж канали (АҚШ), Эри канали | 835<br>540  | 37,5<br>50 | 3,6<br>3,6                | Эри ва Шамплейн кўллари – Гудзон дарёси<br>Эри кўли-Гудзон дарёси                            | 1918<br>1925                      |

## Йирик автомобиль тоннеллари

**1.4-жадвал**

| Номи                      | Узунлиги,м | Қатнов қисми сони | Мамлакат        | Автообиль йўли билан боғланадиган мамлакатлар | Эксплуатацияга тушган йили |
|---------------------------|------------|-------------------|-----------------|-----------------------------------------------|----------------------------|
| Сен-Готард                | 16320      | 2                 | Швецария        | Цюрих-Милан                                   | 1980                       |
| Арльберг                  | 13932      | 2                 | Австрия         | Инсбрук-Цюрих                                 | 1978                       |
| Фрежюс                    | 12800      | 2                 | Франция, Италия | Лион-Турин                                    | 1980                       |
| Монблан                   | 11600      | 2                 | Франция, Италия | Женева-Турин                                  | 1980                       |
| Канетцу (икки тонелли)    | 10885      | 4                 | Япония          | Токио-Ниигата                                 | 1976                       |
| Гран-Сассо (икки тонелли) | 10170      | 4                 | Италия          | Рим-Джулианово                                | 1975                       |

Дунёдаги энг узун темир йўл-бу узунлиги 9438 км бўлиб, Москвадан то Узоқ Шарқдаги Находкагача борадиган Транссибир магистрал йўли ҳисобланади. Дунёдаги йўловчиларнинг энг катта кутиш зали 1959 йил сентябр ойида очилган Хитойдаги “Пекин” вокзалининг тўрт заллари ҳисобланади. Бу залларга тик турган ҳолатда 14000 киши сиғади. Дунёдаги энг узун темир йўл платформаси Кхаргпурда, Ғарбий Бенгалда (Ҳиндистон) жойлашган, унинг узунлиги 833 метрни ташкил қилади.

## 2. ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИ

### 2.1. Қисқа тарихий маълумот

Темир йўл транспорти - таркибига темир йўл ва корхоналари, административ-хўжалик, маданий-маиший ва тиббий муассасалар кирадиган, кўп соҳали мураккаб хўжалик ташкилоти ҳисобланади. Ташиш жараёнини амалга ошириш учун темир йўл транспортида техник воситалар мавжуд. Темир йўл транспортининг техник жиҳозланишининг асосини сунъий иншоотлари мавжуд йўл, станциялар ва йўловчилар, юк ва экипировка иншоотлари билан бошқа ажратувчи пунктлари мавжуд; ҳаракатдаги таркиб; депо; энергия таъминот қурилмалари; тиркама подстанцияларни ва электрлаштирилган линияларда контакт тармоқни ўз ичига олган; сув таъминоти иншоотлари; мослаштириш учун махсус воситалар киради.

### Темир йўлларнинг эксплуатацион узунлиги

#### 2.1-жадвал

| Мамлакат                    | Темир йўлларнинг эксплуатацион узунлиги |                   |      | Темир йўл<br>зичлиги,<br>км/1000км² |
|-----------------------------|-----------------------------------------|-------------------|------|-------------------------------------|
|                             | Ҳаммаси, км                             | электрлаштирилган |      |                                     |
|                             |                                         | км                | %    |                                     |
| Совет<br>СССР(1989)         | 147359                                  | 53862             | 36,6 | 6,6                                 |
| АҚШ(1<br>тоифали<br>йўллар) | 205280                                  | 1667              | 0,8  | 21,9                                |
| Франция                     | 34563                                   | 12008             | 34,7 | 63,5                                |
| Совет ГФР<br>(1987)         | 30520                                   | 11871             | 38,9 | 123,0                               |
| Япония<br>(1987)            | 27188                                   | 9367              | 34,5 | 73,1                                |
| Хитой                       | 52767                                   | 5738              | 10,9 | 5,5                                 |
| Ҳиндистон                   | 61986                                   | 6664              | 10,8 | 18,9                                |

### 2.2. Йўл ва йўл хўжалиги

Темир йўл бу – муҳандислик иншоотларининг комплекси бўлиб, белгиланган тезликдаги поездларни ўтказишга мўлжалланган.

Темир йўл транспортининг йўл хўжалигига бутун йўл иншоотлари ва қурилмалари билан ҳамда темир йўлнинг тўхтовсиз ишини ва унинг режалаштирилган оғоҳлантириш таъмирланишини олиб боришга

мўлжалланган ишлаб чиқариш бўлинмалари ва хўжалик корхоналари комплекси киради.

Темир йўл транспорти тизимидаги йўл хўжалигининг бутун оғирлиги унинг гарданига темир йўлнинг бутун асосий воситаларининг 50% дан ортиғи ва ишчиларнинг умумий сонининг 20% дан кўпи тўғри келиши билан ажралиб туради.

Темир йўл жуда ҳам аниқ ҳисоб китоблар асосида ҳисобланган йўл пойи яъни ўйма ва кўтармадан иборат, унинг устига эса чақиқтош, кум-шағал ва кумдан тайёрланган балластли призма жойлаштирилади. Унинг устига аниқ эпюра шаклида темирбетон, тахта, металл шпалалар ўрнатилади ва кейин уларга махсус қистиргичлар ёрдамида қистириладиган темир релслар ўрнатилади. Лойиҳалашда ва қуришда темир йўлни тўғри ва горизонтал қилишга ҳаракат қилинади, агар бунинг иложи бўлмаса, унда кесимда қия нишабликларсиз ва режадаги айланмаларсиз қилинади. Қанчалик нишаблик қия бўлса ва эгрилик радиуслари кичик бўлса, шунчалик ҳаракат қаршилиқ катта бўлади.

Дунёнинг турли давлатларидаги темир йўллар ҳар хил кенгликдадир. МДХ ва Финландия темир йўлларининг кенглиги ички чегараларидаги нуқталардан бошлаб ҳисоблаганда 1520 мм ни ташкил қилади. Сахалин оролида эса йўлнинг кенглиги асосан 1067 мм. Европа мамлакатлари (Испания ва Португалиядан ташқари) ҳамда Канада ва АҚШда йўлнинг кенглиги 1435мм ни ташкил қилади. Жанубий Американинг кўпгина мамлакатларида, Ҳиндистонда, Испания ва Португалияда йўлнинг кенглиги 1600, 1667 ва 1676 мм ни ташкил қилади. Баъзи мамлакатлар жуда ҳам тор йўлларга эга (750 мм гача). Японияда темир йўлларнинг асосий кенглиги-1067мм, янги тезюрар темир йўлларнинг кенглиги 1435мм ни ташкил қилади.

Темир йўл пастки ва устки қурилишлардан ташкил топган. Йўлнинг пастки қурилиши йўл тўшамаси (ўйма, кўтарма, яримўйма ва яримкўтарма) ва сунъий иншоотлар (кўприklar, тоннеллар, трубалар, таянч деворлари ва бошқа) дан иборат.

Қурилишнинг юқори қисмига балласт қатлам, шпалалар, релслар, маҳкамловчи ускуналар, олиб қочишга қарши ускуналар, йўналишни ўзгартирувчи ускуналар, кўприк ва ўтказгич бруслари киради. Йўлнинг юқори қурилиш қатлам қуввати релс тури, балластнинг сифати ва балласт қатламининг қалинлиги билан, шпаланинг тури ва уларнинг 1км га сони билан тавсифланади.

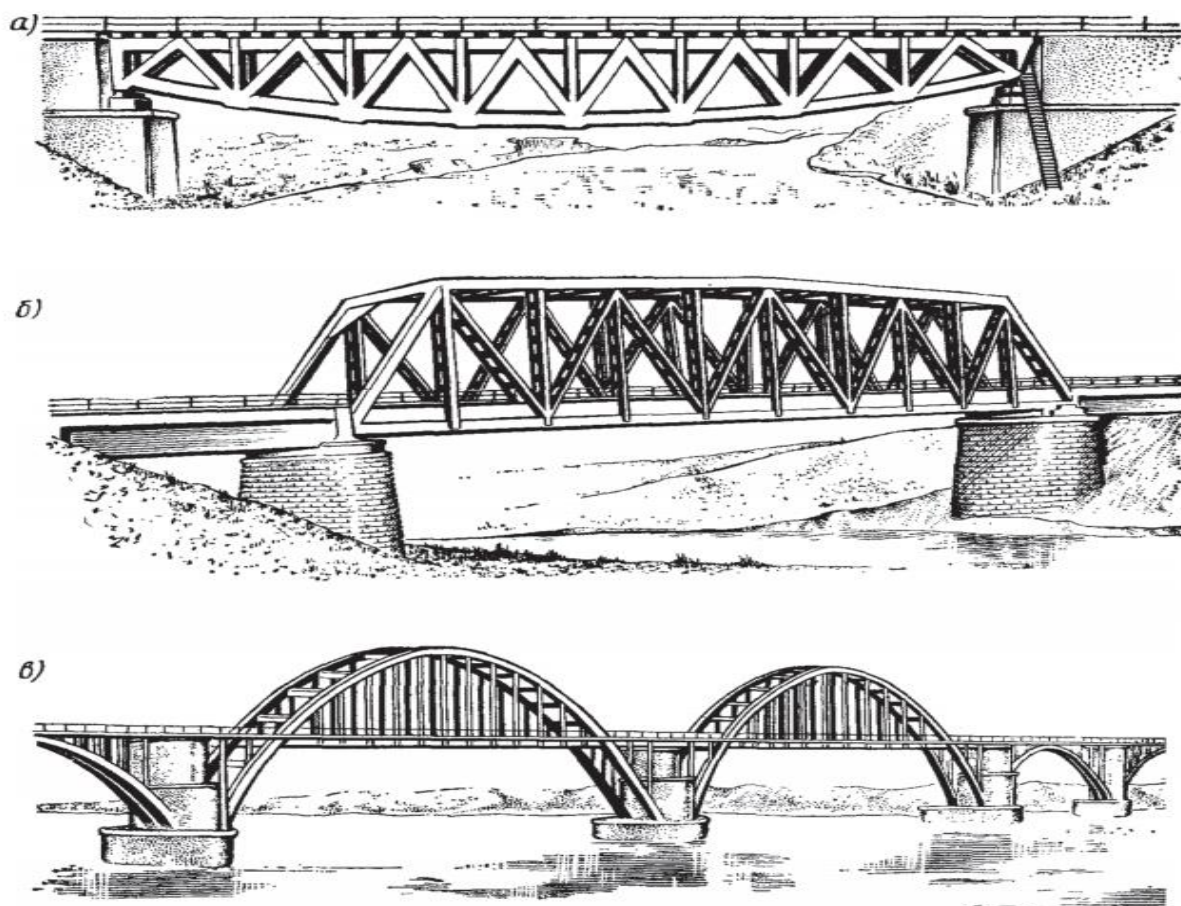
*Йўл пойи* деб – йўлнинг юқори қурилиш қатлами учун асосни ташкил этувчи иншоотга айтилади. У йўлнинг мустаҳкамлигини таъминловчи ва унинг атмосфера ва тупроқ сувлари таъсирларидан ҳимояловчи, ер

қатламининг қайта ишланиши натижасида олинган ва юқори қатламни ётқизиш учун мўлжалланган тупроқ иншоотлари комплексиدير.

Сунъий иншоотлар темирйўлнинг дарё, канал, йўл ва бошқа тўсиқлар билан туташмасида курилади. Уларга кўприклар, йўлўтказгичлар, жаркўприклар, эстакадалар, тоннеллар, кувурлар, гелереялар ва бошқа иншоотлар киради.

Кўприк (2.1-расм) – сув тўсиғи устида куриладиган сунъий иншоотдир. Кўприклар оралиқ курилмаларни ушлаб турувчи таянчга ўрнатилган *оралиқ курилмалардан* иборат. Кўприк қирғоқга ўрнатилган қирғоқ таянчлари, ва оралиқ таянчларидан иборат. Кўприк орадаги таянчлар билан *оралиқларга* бўлинади.

Кўприклар: *оралиқлар сони*га қараб 1-2-3-оралиқли; *оралиқ курумасининг конструкцияси бўйича* - пастдан, тепадан ва ўртадан ҳаракатланиш бўйича; *асосий йўлларнинг сони бўйича* - бир, икки ва кўпйўлакли; *материал турига* қараб-тошли, металл, темирбетон, ёғоч; *узунлиги бўйича*-кичик- 25м гача, ўрта- 25дан-100м гача, катта 100-500 м гача ва юқорисинфли - 500м дан каттасига бўлинади. Тахминан кўприкларнинг 70% металл ва уларнинг хизмат муддати 80 ва ундан кўп йил.



2.1-расм. Кўприк ҳаракатланиш йўли: а) юқоридан, б) пастдан, в) ўртадан



**2.2-расм. Йўл ўтказгич. Йўл ўтказгичларни автомобиль ва темир йўллар кесишмасида ёки икки темир йўл кесишмасида қурилади.**



**2.3-расм. Жар кўприк (Виадук) Мийо (le Viaduc de Millau). *Viaduc de Millau* нинг олтига марказий оралиқлари ҳар бири 342 м узунликка эга, иккита четдагиси эса-204 м. Йўл пойининг ердан максимал баландлиги- 270 м, пилонларнинг максимал баландлиги- 343 м.**

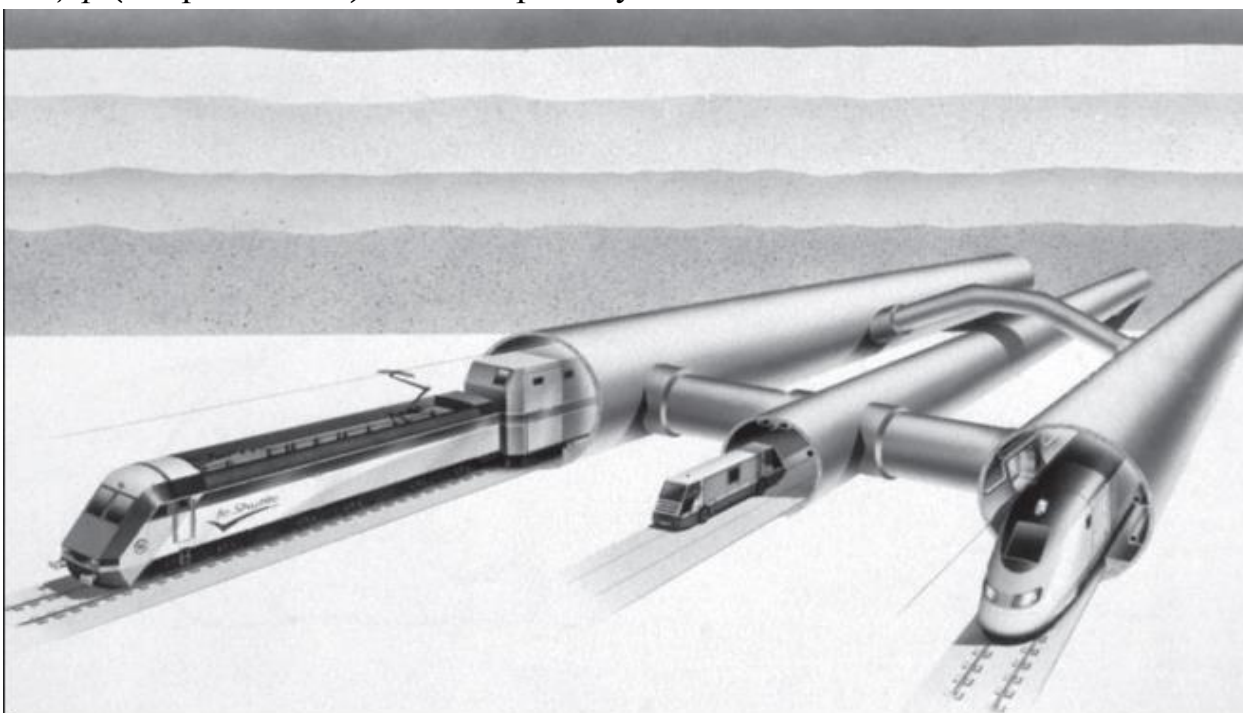


**2.4-расм. Эстакада**

*Жар кўприклар* асосан темирйўлнинг чуқур жарликлар ва тор йўллар кесишмасида баланд йўл пойи ўрнига қурилади. (2.3-расм).

*Эстакадаларни* шаҳарларда, асосан катта кўтармалар ўрнига, кўчаларга халақит бермайдиган ва уларнинг тагидан ўтишга тўсқинлик қилмасдан, ҳамда сув ўзани кенг бўлган дарёлар устидан қурилган катта кўприкларга келиш жойларида қурилади. (2.4-расм).

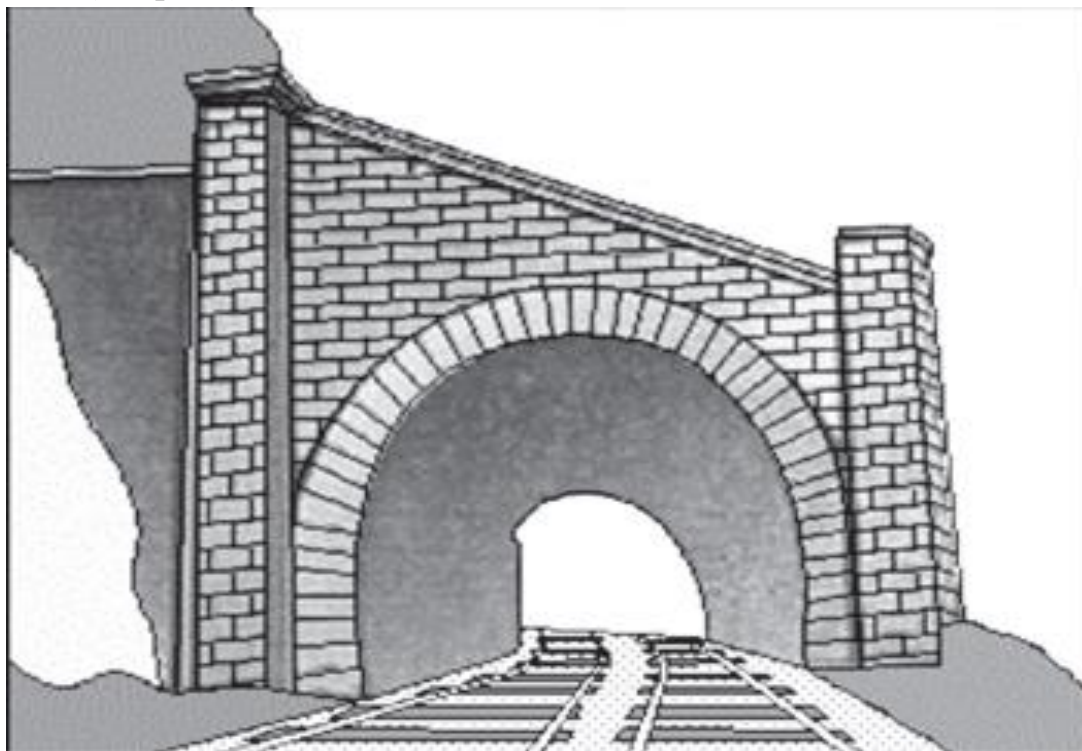
*Тоннелар* йўлларнинг ер остидан ўтишини таъминлаш учун хизмат қилади.(2.5-расм). Жойида жойлашишига қараб улар *тоғли, сув ости ва шаҳар* (метрополитен) тоннелларига бўлинади.



**2.5-расм Тоннел (Евротоннел, Ла – Манш остидаги тоннел)**

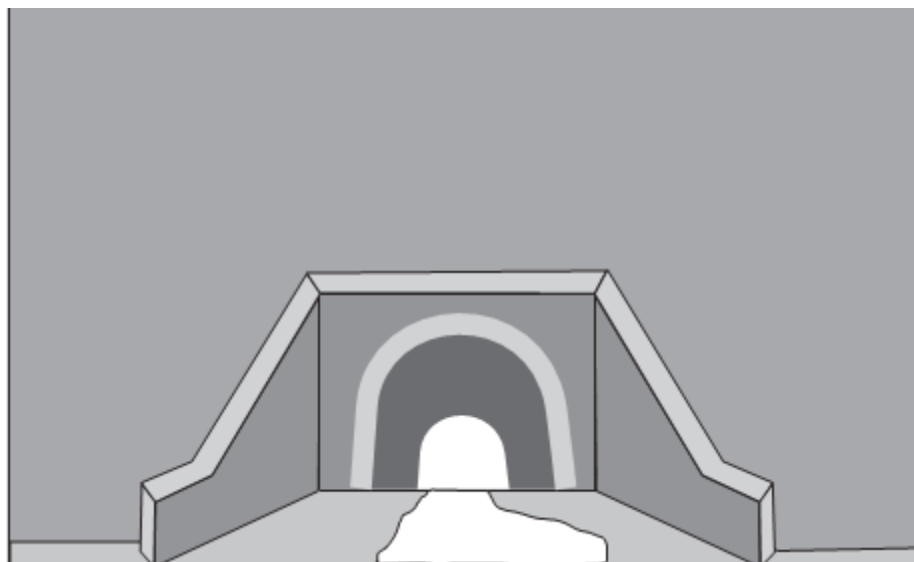
Ла – Манш остидаги тоннел (ah/tunnel sous la Manche, ингл. Channel Tunnel, ҳамда кўпинча оддийгина- Euro Tunnel) - узунлиги тахминан 51 км бўлган икки йўлли темир йўл тоннели, ундан 39 км Ла – Манш қуюлиши остида. Тоннел туфайли Лондонга Париждан атиги 2 соату 15 дақиқа ичида бориш мумкин, тоннелнинг ичида поездлар 20 дан 35 дақиқагача бўлади. 1994 йил 6 май куни тантанали равишда очилган. Евротоннел дунёда узунлиги бўйича 3чи тоннел ҳисобланади. Дунёнинг энг катта тоннеллари “Сэйкан” ва “Готард тоннели” ҳисобланади.

*Галереяларни* тоғларда кўчки содир бўлиши мумкин бўлган ҳудудларда қурилади.(2.6-расм)



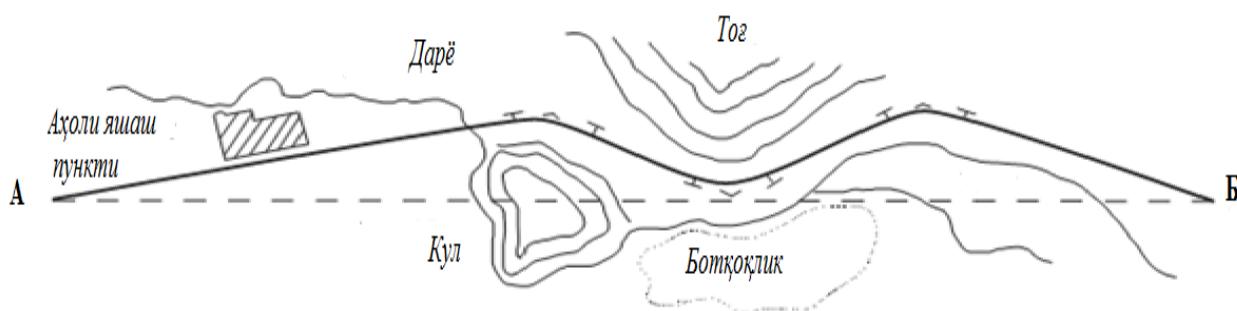
**2.6-расм. Кўчкига қарши галерея**

*Қувурлар* (2.7-расм) – темир йўлларнинг кичкина сув ҳавзалари билан кесишган қисмида қурилади. Ишлатиладиган материалга қараб қувурлар металл, тош, бетон, темирбетонли бўлади. Деформацион чок билан ажратилган йиғма темирбетон қувурлар кенг тарқалган. Кўприкларга нисбатан қувурларни ўрнатиш ва сақлашга сарфланадиган харажатлар миқдори анча кам. Қувурларнинг кириш ва чиқиш қисмларида қувурнинг йўналишига қараб кенгайган каллаклари бор. Каллаксиз металл тўлқинсимон қувурлар ҳам бўлади. Улар темирбетон қувурлардан енгил ва арзон ҳисобланади ва фундаментсиз, бу қурилиш муддатини анча қисқартиради. Кўтарманинг баландлиги ошиши билан қувур узунлиги ва унинг баҳоси ошади..



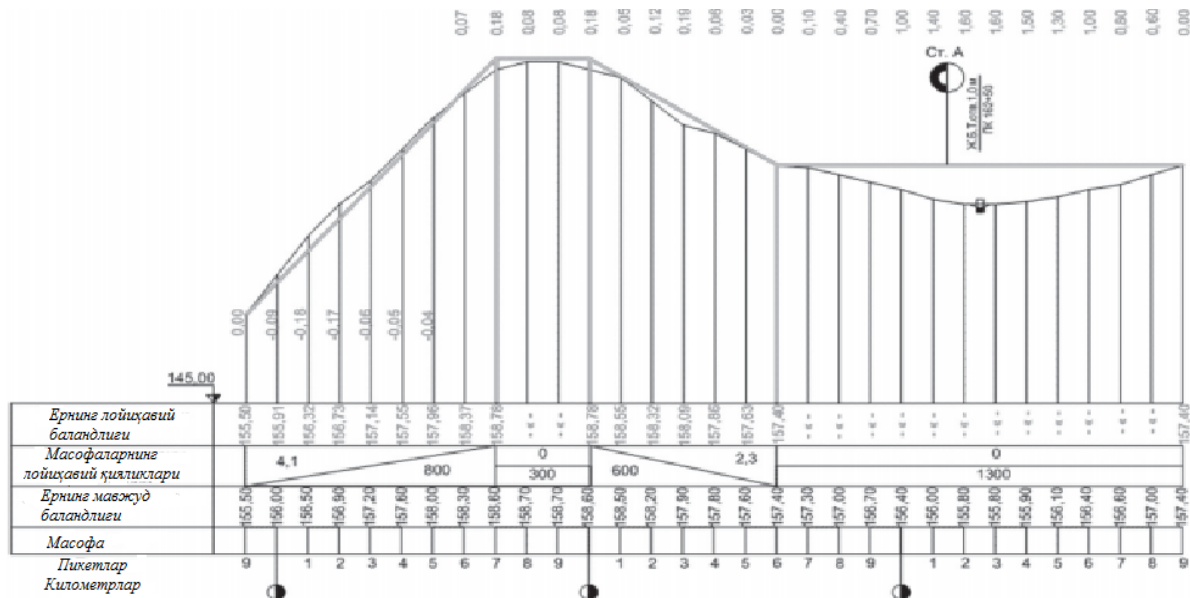
**2.7-расм. Қувур**

Темир йўл линиясининг трассаси йўл кўтармасининг қоши даражасидаги йўлнинг кўндаланг ўқининг бўшлиқдаги ҳолатини тавсифлайди.



**2.8-расм. Темир йўлининг тархи**

*Темир йўлининг тархи* – бу горизонтал текисликдаги трассанинг проекциясидир, у тўғри ва эгри қисмларидан иборат (2.8-расм). Кичик радиусдаги эгри чизиклар (500м ва ундан кам) ҳаракат тезлигининг пасайиши айланма эгри чизик радиусигача етказилади, ҳаракат таркибининг рельслар ва ғилдиракларнинг эгри юқори ёнлама ишдан чиқиши, чизикнинг чўзилиши ҳаракатланишга қаршиликни оширади ва машинистларнинг кўриш имкониятини пасайтиради. Ҳаракат таркибининг айланма чизикларидаги текис ҳаракатланишини таъминлаш учун улар йўлнинг тўғри қисмлари билан туташтирилади, буни ўтувчи чизиклар ёрдамида  $R$  радиусидан секин-аста камайиб бориш натижасида бажарилади.



### 2.9-расм. Бўйлама кесим

*Йўлнинг бўйлама кесими* – бу вертикал текисликда трассанинг ёйилмаси бўлиб, у горизонтал ва нишабликлардан ташкил топган бўлади (2.9-расм).

*Йўлнинг нишаблиги* – бу юқорига кўтарилиш ва тушишлардир. Кесим элементлари нишаблигининг тиккалиги уларнинг қиялиги билан тавсифланади, у билан элементнинг охирлари бўйича нуқталарининг баландлиги бўйича улар орасидаги горизонтал масофанинг хилма-хиллик муносабати номланади. Йўлнинг нишаблиги ‰ белгиси билан белгиланади. Поезднинг ҳаракатланиш йўналишига қараб, ҳар бир кесимнинг қия элементи (қиялик) ё кўтарилиш бўлади ёки тушиш.

Кесимнинг горизонтал элементлари *майдончалар* деб аталади.

*Бошқарувчи нишаблик* – поезднинг массаси белгиловчи участкадаги энг катта кўтарилиш.

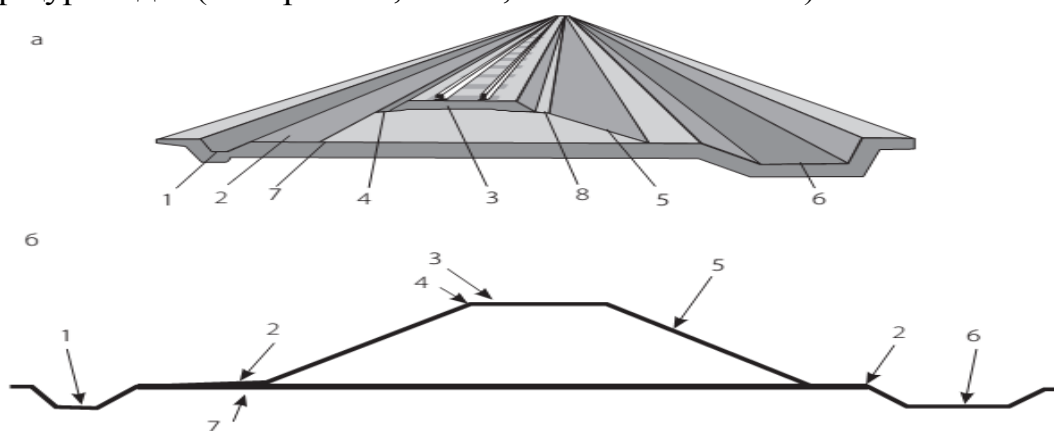
Бўйлама кесим элементларнинг тик нишаблиги ва уларнинг узунлиги билан тавсифланади. Намунавий кесимлар ўз навбатида *нормал ва махсус* турларга бўлинади. Нормал кесимлар йўл пойининг оддий тупроқдан мустаҳкам асоси устига иншоотларни қуришда ишлатилади. Махсус кесимлар махсус шароитларда қуриладиган йўллар учун ишлатилади: доимий музликлар, нобарқарор қумлар, қоятош тупроқлари, ботқоқликлар ва бошқа. Индивидуал кесимлар оғир топографик, иқлимий, геологик шароитларда ва кўтармаларнинг 12 м дан ортиқ баландлигида ишлатилади. Бунда ҳамма ўлчамлар аниқ ҳисоб-китоблар билан асослаб берилади. Олиб келинадиган тупроқлардан қуриладиган йўл пойларидан юзаки сувларни олиб қочиш тубининг кенглиги ва чуқурлиги 0,6 м дан кам бўлмаган бўйлама сув олиб қочувчи ариқлар ёрдамида бажарилади, улар жойнинг

кўндаланг нишаблиги 0,04 гача бўлса, икки томонлама, катта нишабликда-фақат тоғ (тепа) томондан қилинади.

Агар кўтарма ён атрофдаги маҳаллий тупроқдан қурилса, сувни йўл пойидан четлатиш учун рўёбга келган *резервлар* деб аталувчи режалоштирилган ўймалардан фойдаланилади. Резервлар ва сув четлатувчи ариқлар учун нишаблиги 2 ‰ қилиб олинади. Қияликнинг этагидан кетган ернинг юза чизиғи то сув олиб қочувчи ариқ ёки резервгача бўлган жой *берма* деб аталади. Кейин қуриладиган иккинчи йўлдан бир йўллик бермагача берманинг кенглиги 7,1 м дан кам бўлмаслиги керак, қарама-қарши томондан эса 3,0 м дан кам бўлмаслиги керак. Кўтармадан сувни четлатиш учун берма нишаблиги 0,02 ва 0,04 бўлади. 2.10-расмда кўтарманинг кўндаланг кесими акс этган.

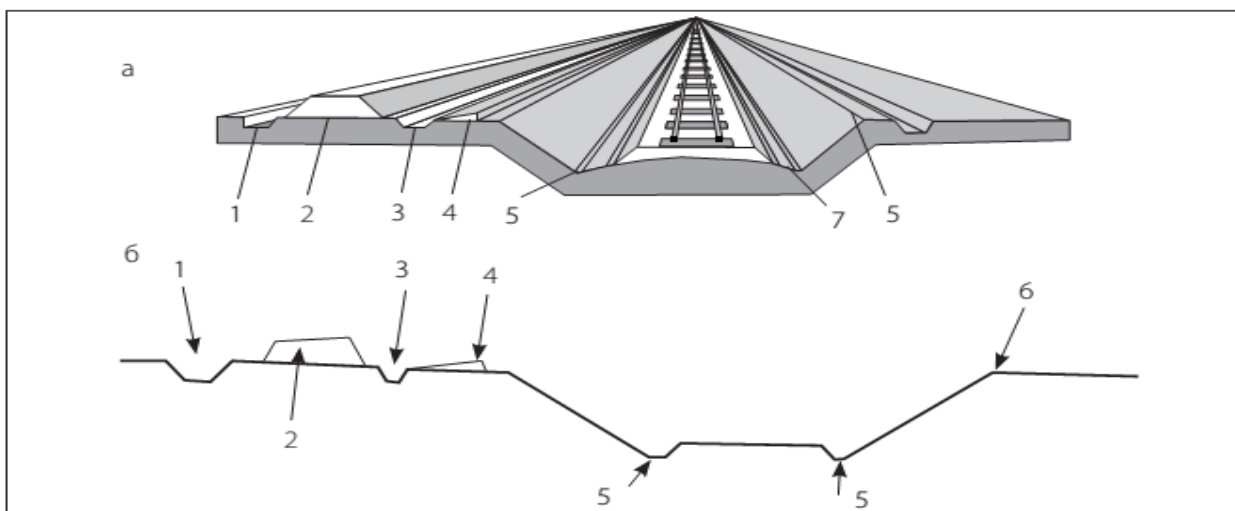
Ўйманинг асосий майдончасининг ўлчамлари худди кўтарманинг ўлчамларидек. Кўтарманинг асосий майдончасининг ҳар томонидан сув олиб қочиш учун ўймада бўйлама *кювет* деб номланувчи ариқлар қилинади. Уларнинг чуқурлиги-0,6 м дан кам эмас, туб бўйича кенглиги-0,4 м дан кам эмас ва тубининг кўндаланг нишаблиги-0,002 дан кам эмас. Ўйманинг кўндаланг кесими 2.11-расмда келтирилган.

Ўймани қурилишида олинган тупроқ бошқа жойда кўтармани қуришда ишлатилмайди, тоғ томонидан бўлган ўйманинг қиялик орқасига кавальера деб аталувчи тўғри призмаларга жойлаштирилади. Ўймага оқиб келаётган юзаки сувларни ушлаб олиб қочиш учун *тоғ ён бағри ариқлар* қурилади, кавальер ва ўйманинг қиялик қошчалар орасидаги чизикда эса сувни *ўйма орқасидаги ариққа* олиб чиқиб кетиш учун 0,02–0,04 ёнига қия қилиб кўндаланг нишабли *банкет* сепилади. Мустаҳкам бўлмаган тупроқларда ҳамда ноқулай шароитларда сув олиб қочувчи ариқлар ва кюветлар ўрнига новлар қурилади. (темирбетон, бетон, тошли ёки ёғочли).

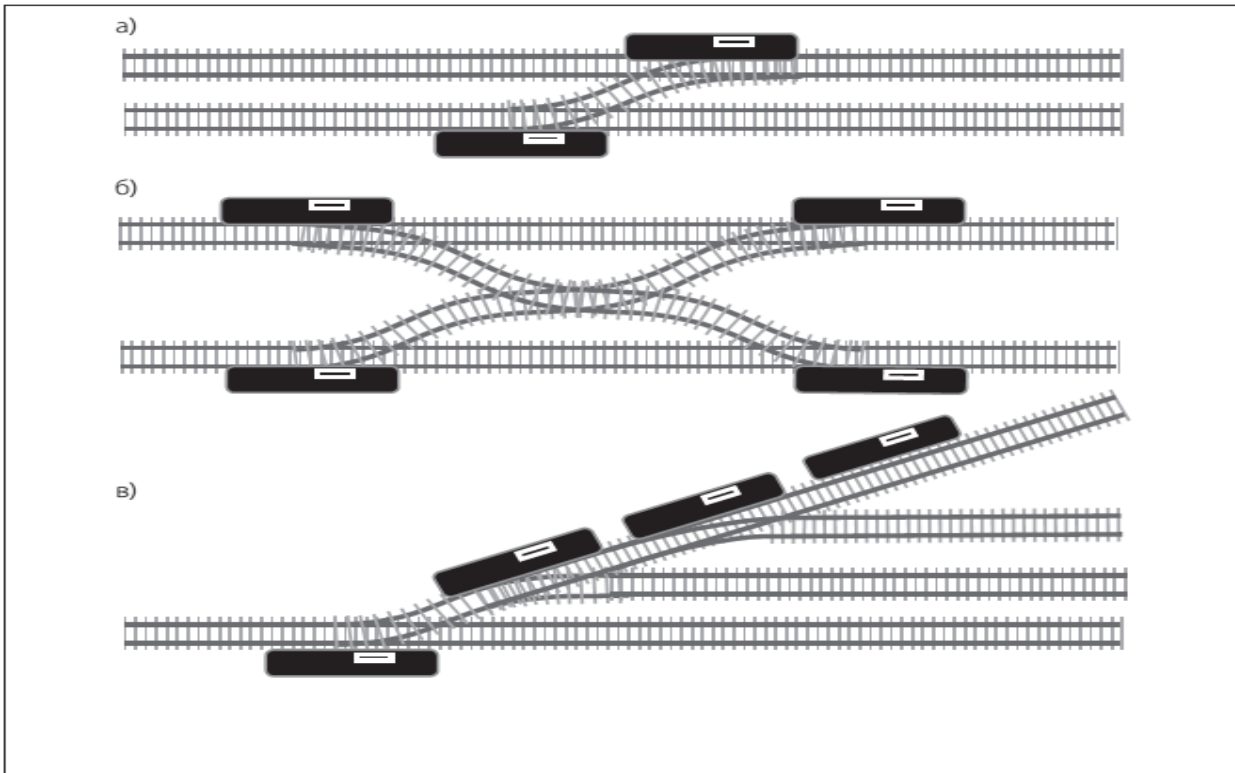


2.10-расм. Кўтарманинг кўндаланг қирқими (а) кўтарма ва унинг намунавий кўндаланг қирқими(б), ўлчамлар м да келтирилган: 1 – сув четлатувчи канава, 2 – берма, 3 – асосий майдон, 4 – йўл пойининг

четлари, 5 – ёнбазир, 6 – резерв, 7 – қўтарманинг остки қисми, 8 – йўл чети,  $h$  – қўтарманинг остки қисмидан йўл пойиинг четигача масофа,  $I$  – қўтарма ён бағри узунлигининг горизонтал проекцияси,  $1:n$  қўтарма ён бағрининг тиклиги.



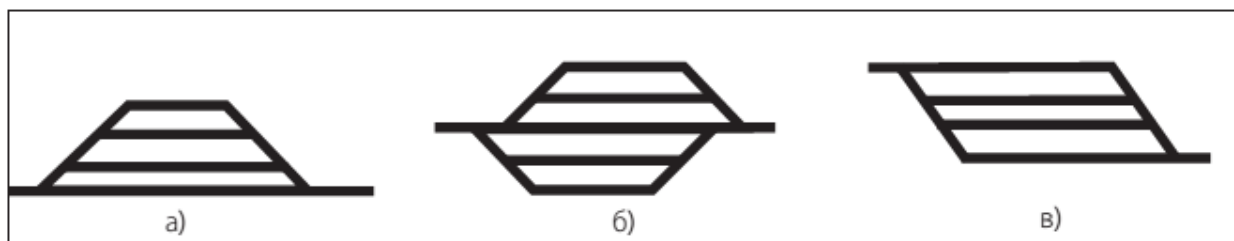
2.11-расм. Ўйманинг кўндаланг қирқими. Ўйма (а) ва унинг намунавий кўндаланг қирқими(б), (ўлчамлар м да берилган): 1 – тоғ ёнбағри ариғи; 2 – кавальер; 3 – ўйма орқасидаги ариқ; 4 – ўйма; 5 – кювет; 6 – ёнбазир чети; 7 – йўл чети;  $b_{оп}$  – йўл пойи асосий майдонининг кенглиги.



2.12-расм. Стрелкали ўтказгичларнинг жойлашуви: а – одатий келиш, б – кесишувчан келиш, в – стрелкали кўча

Стрелкали кўча — параллел йўлларга йўналтирувчи, йўлда кетма-кет жойлашган стрелкали ўтказгичлар. Кўча ҳаракат таркибини бирлаштирилаётган йўллардан исталганига ўтказилишига имкон беради. Стрелкали бир йўналишдаги йўлларнинг гуруҳини паркларга бирлаштиради. Ҳаракат таркибини бир йўлдан бошқа йўлга ўтишини уларнинг юқори қурилишига қарашли, йўлларни бирлаштирувчи ва кесиштирувчи қурилмалар таъминлаб беради. Йўлларни бир бири билан боғланиши стрелкали ўтказгичлар билан амалга оширилади, йўлларнинг кесишиши эса ёпиқ кесишувчилар билан амалга оширилади. Стрелкали ўтказгичларни ва ёпиқ кесишувчиларни қўллаб, стрелкали кўчалар ва кириш (тушиш) йўллари деб аталувчи йўлларнинг бирлаштирилиш яратилади. (2.12-расм.).

Мураккаб шароитлардаги йўлларни бирлаштириш учун, ҳамда манёврли ҳаракатланишнинг узунлигини қисқартириш учун қисқартирилган стрелкали кўчалардан, бурчак остидаги кўчалардан, крестовинанинг каттароқ бурчаги ва бошқа усуллардан фойдаланилади. Бир хил операцияларни бажаришга мўлжалланган станциядаги йўлларнинг гуруҳлари парк деб номланади. Ўзининг қўлланилиши бўйича улар поездларни қабул қилиш ва жўнатиш паркларига бўлинади, сараловчи парклар, техник парклар ва бошқаларга бўлинади. Шаклига қараб парклар турличага бўлади(2.13-расм.).



**2.13-расм. Йўл паркларининг ташқи кўриниши:** *а – трапеция; б – балиқ; в – параллелограмм*

Станцияларда эгрилик радиуслари 180; 200; 250; 300м бўлади. Станция йўлларида тўлиқ ва фойдали узунлик ажратилади. *Тўлиқ* деб йўлни чегараловчи, йўлнинг узунлигига айтилади. *Фойдали узунлик* деб қўшни йўллар бўйича ҳаракатланиш хавфсизлигини бузмаган ҳолда, ҳаракатланувчи таркиб жойлаштирилган станцион йўлнинг қисми ҳисобланади.

*Қабул қилиш ва жўнатиш йўлларининг фойдали узунлиги* стандарт бўлади ва улар 850; 1050; 1250; 1550; 1700; 2000м бўлиши мумкин. У йўлдан чиқиш сигнали ва чегараловчи устун оралиғи билан ўлчанади.

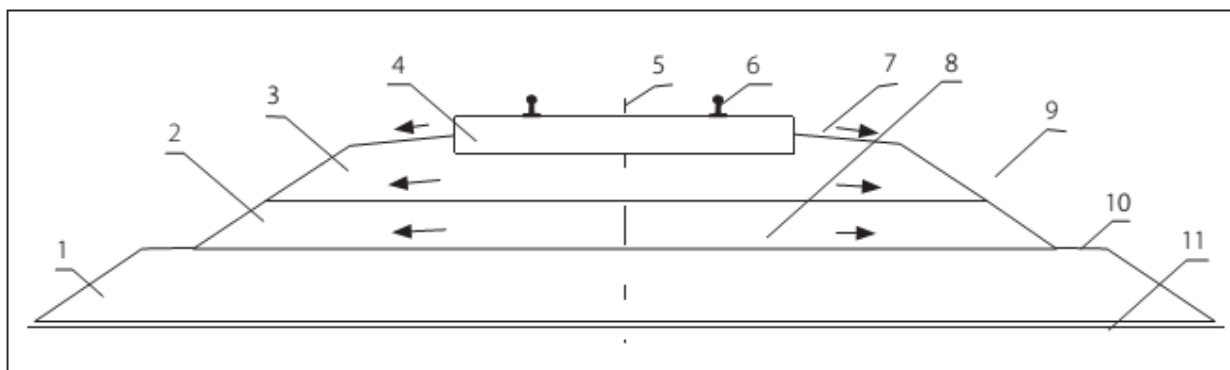
Ҳар бир йўлга ва ҳар бир ўқли ўтказгичларга рақам бириктирилган бўлади. Асосий йўллар Рим рақамлари билан (I, II, III ва бошқа), станция йўллари араб рақамлари билан (1, 2, 3 ва бошқа) белгиланади. Ўқли

ўтказгичлар келиш томондан жуфт поездлар келса, жуфт араб рақамлари билан белгиланади (2, 4, 6 ва бошқа), тоқ рақамли поездлар кириб келиши томонидан эса тоқ рақамлар билан белгиланади (1, 3, 5 ва бош). Станция парки ёки йўлларининг тоқ ёки жуфт оралиқ чегараларида ўқли ўтказгичларни парк ёки пассажир биноси ўқи орқали рақамланади.

Йўл конструкцияси ва унинг элементлари. Йўл хўжалиги темир йўл транспорти соҳасида ташиш жараёнини амалга оширадиган муҳим соҳа ҳисобланади.

Темир йўл хўжалиги ўз ичига темир йўлнинг барқарор ишлашини таъминловчи ва бирламчи таъмирлашни ўтказишга мўлжалланган темир йўлни ва хўжалик корхоналарини, ишлаб чиқариш бўлимлари комплексини олади.

Темир йўл – бу локомотив ғилдираклари ва вагонлари махсус рельслардан ҳаракат қиладиган йўл. Ғилдираклар рельсларда “тўлқинлар” ёрдамида ушланиб туради. Темир йўл изидан поездларнинг ҳаракати хавфсизлиги ва узвийлиги, ҳамда темир йўлларининг техник воситаларидан самарали фойдаланилишига боғлиқ.



**2.14-расм. Темир йўл конструкциясининг схемаси:** 1–йўл пойи (асосий майдони); 2–ёстиқча (балласт призмасининг пастки қисми); 3–чақиқтошли балласт призма; 4–темир йўл остига ўрнатиладиган темир-бетон ёки ёғоч шпала; 5–темир йўлнинг ўқи; 6–рельс; 7–рельс-шпалали катакнинг мустаҳкамлигини таъминлаш учун балласт призманинг елкаси; 8–тўкиш призмасининг юзаси; 9–қурилган ёнбағир; 10–йўл чети; 11- йўл пойининг этаги-асоси.

Темир йўл қуйидагилардан ташкил топган:

1. Устки қурилма.
2. Қуйи қурилма.

Устки қурилмага рельслар, мустаҳкамланган (қистирилган) рельслар, олиб қочишга қарши қурилмалар, шпалалар, балластли қатлам, ўқ ўтказгичлар ва бошқа.

Устки курилманинг қуйидаги турлари мавжуд: 1) йўл пойида ётувчи; 2) кўприкусти курилмаси; 3) усткитоннел курилмаси.

Қуйи курилмага тегишли: 1) йўл пойи (кўтармалар, ўймалар кўринишида); 2) кўприklar; 3) тоннеллар курилиши.

Изларнинг кўндаланг кесишишини схема кўринишида тасвирлаш мумкин. (2.14-расм.).

Устки қисм курилиши жойлашган майдонча *асосий майдонча* деб аталади. Уни ҳар доим бўртиб чиққан трапеция шаклидаги (баландлиги  $h=0.15\text{м}$ ) ёки учбурчак (баландлиги  $h=0.2\text{м}$ ) қилинади. Трапецияни (учбурчакни) ҳар доим қуйма призма деб аташади. Асосий майдоннинг бўртиб чиққан қисми кўтарма танасидан сув қочиришни таъминлайди.

Бир йўллик из учун асосий майдончанинг кенглиги – 7 м. Асосий майдончанинг чегарасида юқори курилиш жойлашган.

Асосий майдон четидан балласт призмасининг қиялик этагигача бўлган масофа *йўл пойи* деб аталади. Йўл четининг кенглиги 0,4–0,7 м ни ташкил қилади. Йўл чети йўл назоратчисининг йўлни хавфсиз назорат қилиши учун, ҳамда курилиш жиҳозларини ва материалларини жойлаштириш учун мўлжалланган.

Балласт призма курилмаси учун: тоғ маъданларидан табиий тош материаллари ишлатилади (кум, чақик тош), нордон металлургик қолдиқлардан олинган чақик тош. Чақик тош фракциясининг ўлчами 25–60 мм ва 5–25 мм бўлади. Рельслар ўқи орасидаги масофа *из (колея)* деб аталади.

Темир йўл излари ўлчами 1970 йилдан бошлаб МДХ (Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги) давлатларида–1520 мм; Канада, Мексика, АҚШ ва Ғарбий Европа мамлакатларида–1435мм; Японияда–1067мм, Ҳиндистонда – 1000 мм ни ташкил қилади.

Темир йўл излари кенглиги–1435 мм ва ундан ортик бўлган йўллари кенг изли, қолганларини - тор изли деб аташади. Балласт призмаси орасида рельс таянчлари – шпалалар жойлашади. Шпалалар темирбетонли ёки ёғоч бўлиши мумкин. Шпалаларнинг узунлиги – 2750мм ни ташкил қилади, жуда катта юкланишда ишлайдиган йўл қисмаларида – 2800мм ни ташкил қилади. Шпалаларнинг темир йўл изида жойлашиш схемаси шпал эпюраси деб аталади. 1956 йилдан бошлаб МДХ да темирбетон шпалалар ишлатилмоқда. Уларнинг хизмат муддати 40–60 йил.

Юқори курилишнинг жуда ҳам қиммат ва асосий элементи бўлиб рельслар ҳисобланади. Рельсларнинг шакли икки тавақали тўсиннинг шаклини эслатади. Рельсларни қуйидаги маркаларга бўлинади: Р–43 (Р–рельс “43”- рельснинг 1 погон метрига оғирлиги); Р–50; Р–65; Р–75.

Рельсларнинг узунлиги ҳар бир давлатда 16м дан 60м гача ўзгаради. МДХ да рельсларнинг стандарт узунлиги – 25м ни ташкил қилади. Ҳар бир рельснинг охирида рельсларни бир- бирига улайдиган думалок қисми мавжуд.

Рельсларни ўзаро болтлар ёрдамида улама курилма билан бирлаштирилади. Икки рельс бирлаштирилган жойда температурали кенгайишини ўрнини босиш учун бўш жой қолдирилади.

Йўловчилар қатновининг қулайлигини ошириш учун “духоба излар” қўлланилади. Стандарт рельсларни 800м узунликда пайвандлашади. Шундай қилиб тирқишсиз излар ҳосил қилинади.

### **2.3. Темир йўл транспортидаги ўлчамлар**

Темир йўл транспортида поездларни хавфсиз, узвий тўхтовсиз ҳаракатини ташкил қилиш мақсадида ҳаракат таркиби ва темир йўлдаги сунъий иншоотларнинг ўлчамига меъёрий шартлар қўйилган. Бу ўлчамларнинг учта асосий тури мавжуд: ҳаракат таркибининг ўлчами – Т; курилишларнинг яқинлик ўлчами – С; юклаш ўлчам – П (2.15-расм).

Ҳаракат таркибининг ўлчами (Т) деб юқори кўндаланг (йўл ўқиға перпендикуляр) кўринишға айтилади, унда бўш ёки юкланган ҳолда тўғри горизонтал йўлда нафақат янги ҳаракат таркиби, балки максимал даражали ишлатиш мумкин бўлган ҳаракат таркиблари ҳам сиғиши лозим.

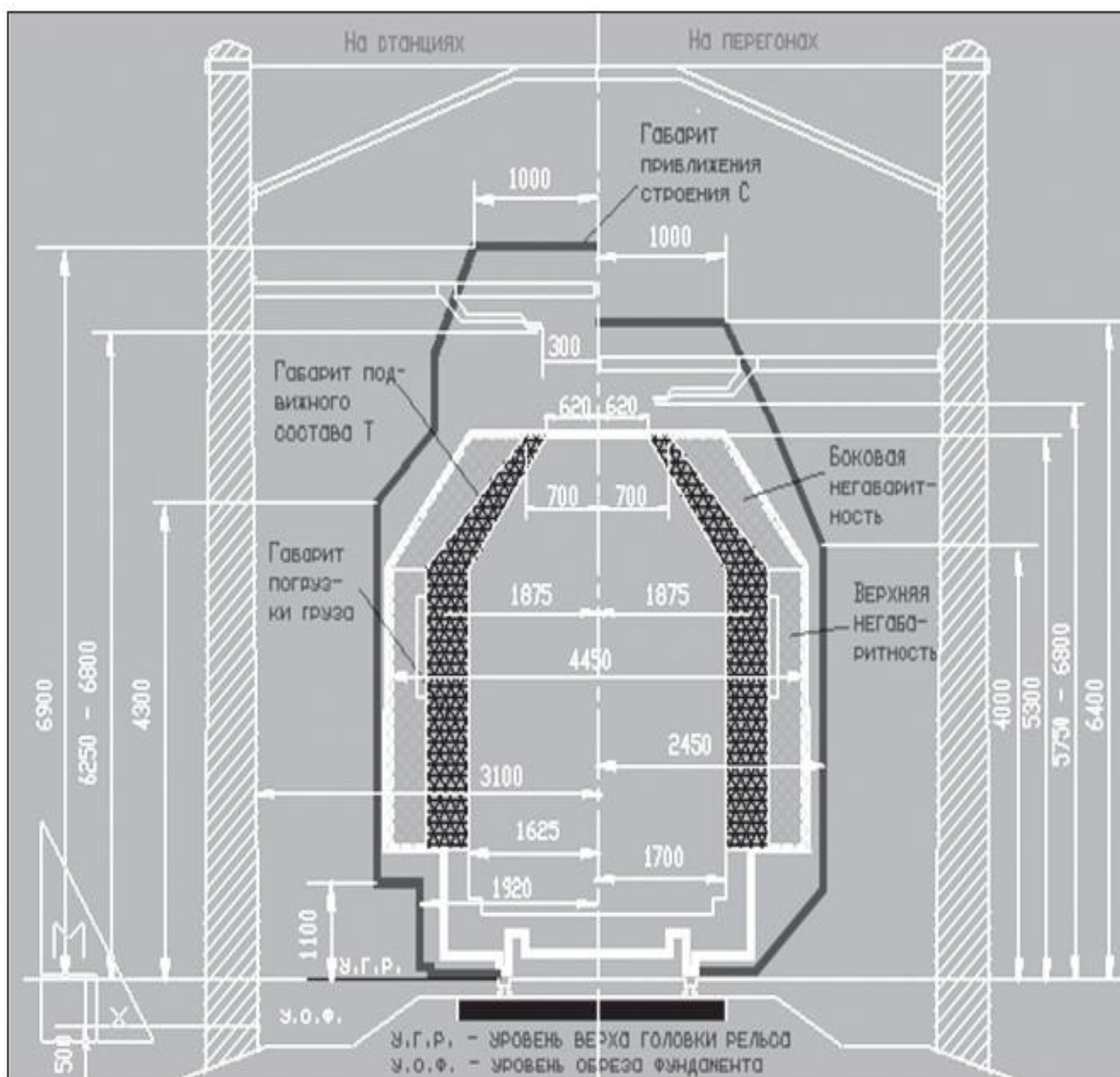
МДХ ва Монголия темир йўллари учун 1-Т ва Т ҳаракат таркибининг ўлчамлари ва 1-ВМ, 0-ВМ, 02-ВМ ва 03-ВМ- МДХ йўллари ва чет эл давлатлари йўллари изи 1435 мм бўйлаб қатнайдиған ҳаракат таркиблари учун ГОСТ томонидан ўлчамлар белгиланган.

“С” Курилишларининг яқинлиги ўлчами билан чегаравий кўндаланг кўриниши номланади, унинг ичига ҳаракат таркибидан бошқа иншоотлар ва мосламаларнинг ҳеч қандай қисмлари кириши мумкин эмас.

“П” юклов ўлчами билан чегараланган кўндаланг (йўлнинг ўқиға перпендикуляр) кўриниш номланади, унда ташқарига чиқмасдан очик ҳаракат таркибига жойлашган юк жойланиши керак ва у тўғри горизонтал йўлда бўлиши шарт.

Ўлчамсизлик ён томонлама, тепа ва пастки, ҳамда бир- ва икки- томонлама бўлиши мумкин. Агар юк юк ортиш ўлчамидан рельсларнинг боши сатхидан 1230 мм баландликдан ошса пастки ўлчамсиз деб номланади, ён томонлама деб 1230 дан 4000мм гача, юқори деб 4000 дан то 5300мм баландликда бўлса айтилади. Юқори ўлчамсизлик учта даражали бўлади, ён

томон ва пастки - олтита даражали. Ўлчамсиз юкларни ташиш махсус эҳтиёт чораларини кўриб чиқилган ҳолда амалга оширилади.

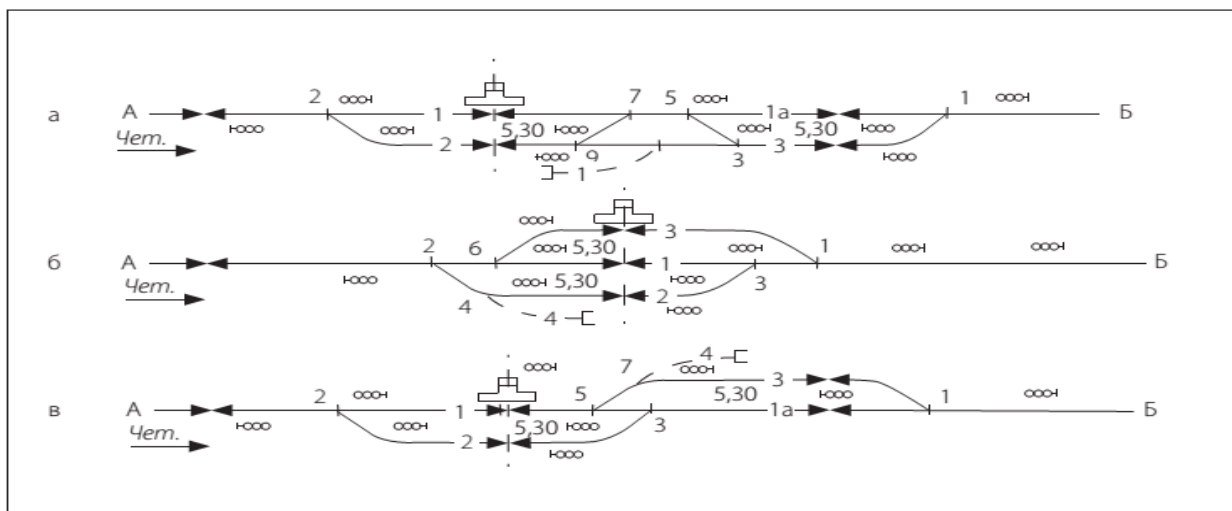


2.15-расм. Асосий ўлчам ўлчовлари.

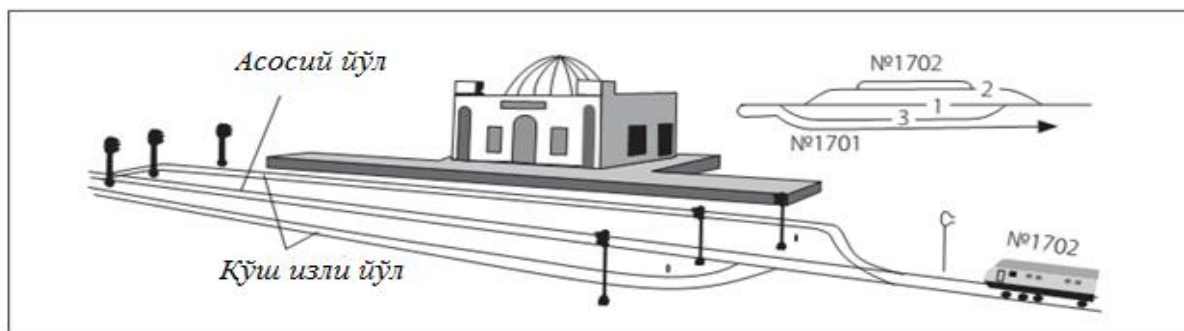
## 2.4. Ажратилган пунктлар

Маълум бир ҳисобдаги поездларни йўл бўйлаб маълум бир участкадан поездларнинг хавфсиз ҳаракатини таъминлаш мақсадида темир йўл линиялари ажратилган пунктлари билан кўчириб ўтиш ёки блок-участкаларга бўлинади.

Ажратилган пунктларга кесиб ўтиш йўллари, кувиб ўтиш пунктлари ва йўл постлари, автоблокировкадаги ва станциялардаги ўтиш светофорлари киради. Кесиб ўтиш йўллари- бу бир изли темир йўлларидаги поездларнинг туташishi ва кувиб ўтиш учун йўл ривожланишига эга ажратилган пунктлар. Кесиб ўтиш йўллари бўйлама, ярим бўйлама ва кўндаланг бўлади (2.16-расм).

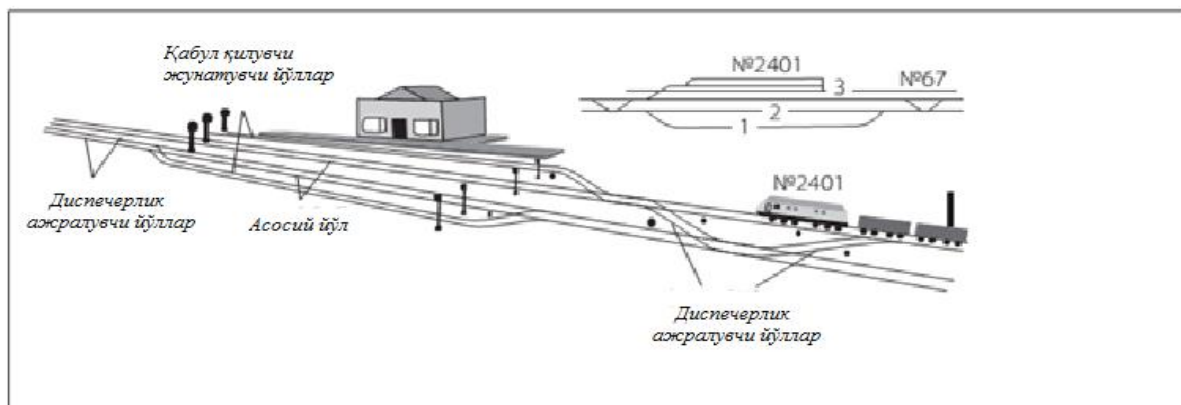


**2.16-расм. Бўйлама (а), ярим бўйлама (б) ва кўндаланг (в) кесиб ўтиш йўлларининг жойлашуви схемаси:** 1 ва 1-а асосий йўллар; 2 ва 3 – қабул қилиш ва жўнатиш йўллари; 4–юкларни юклаш-тушириш ва вагонларнинг тўхтаб туриши учун мўлжалланган; 1-11 ўқли ўтиш йўли номерлари; 5,30-йўллар орасидаги масофалар, м.



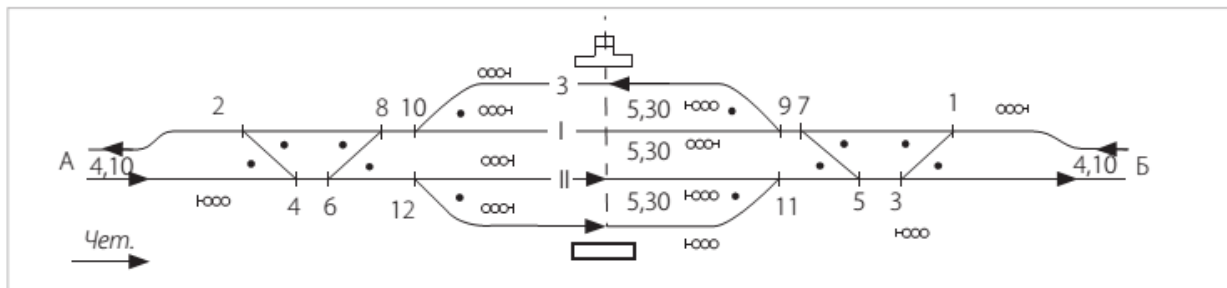
**2.17-расм. Йўлларда кўндаланг кесишиш тури**

Кўндаланг кесиб ўтиш йўлининг ташқи кўриниши (2.17-расм) да кўрсатилган.



**2.18-расм. Ўтиш йўли**

Икки изли темир йўл линияларидаги ажратилган пунктга, поездларнинг ўтишига, бир бош йўлдан иккинчи йўлга олиб ўтишга мўлжалланган ўтиш пунктига этилади. (2.18-расм.) Ундан ташқари ўтиш пунктларида йўловчиларни ўтказиш ва тушириш, баъзи ҳолатларда катта бўлмаган ҳажмдаги юк ортиш операциялари амалга оширилади.



**2.19-расм. Йўлларнинг кўндаланг жойлашуви ўтиш пунктининг схемаси:** *I* ва *II*- асосий йўллар; *3* ва *4*- қабул қилиш ва жўнатиш йўллари; *1–13, 15, 17, 19* – ўқли ўтишининг рақамлари, *L<sub>пл</sub>* – станцион майдончанинг узунлиги; *4,10* и *5,30* – йўлларнинг оралиқ масофаси, м.

Юқорида санаб ўтилган жараёнларни амалга ошириш учун ўтиш пунктларида қуйидагилар мавжуд:

- асосий йўллар;
- қабул қилиш ва кузатиш пунктлари (ҳар бир йўналишда биттадан);
- диспетчерлик жойлари (1/11 маркадаги ўқли ўтиш йўли ва асосий йўллар орасидаги жойларда бўлади) поездларни бир бош йўлдан иккинчисига кўчириш учун;
- пассажирлар учун қурилмалар- пассажирлар биноси ёки павильонлар платформалар ва улар орасидаги ўтиш йўллари;
- хизмат биноси;
- ўқли постлар;
- СЦБ ва алоқа, ёритиш ва контакт тармоғининг қурилмалари.

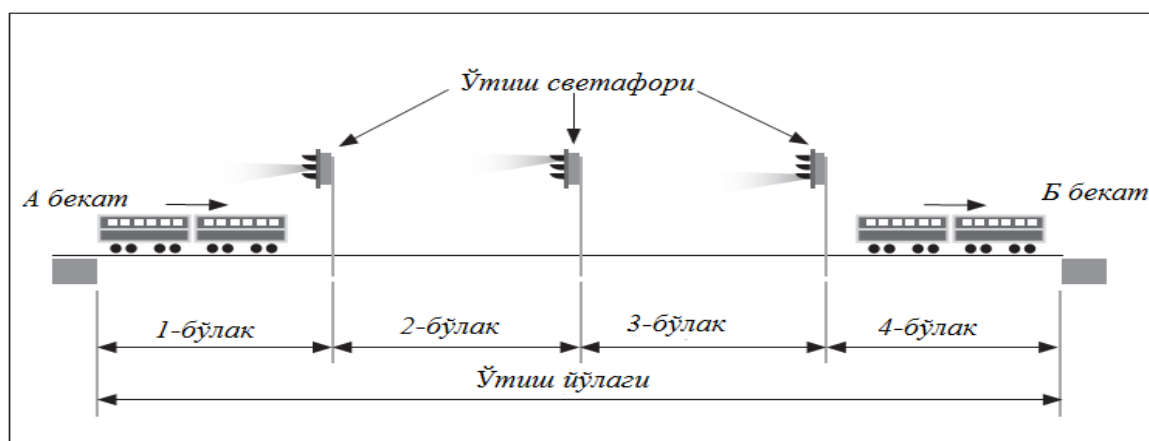
Ўтиш пунктларининг тўрт хил тоифаси мавжуд:

- қабул қилиш ва кузатиш йўлларининг кўндаланг жойлашиши (2.19-расм);
- қабул қилиш ва кузатиш йўлларининг ярим бўйлама жойлашиши;
- қабул қилиш ва кузатиш йўлларининг бўйлама жойлашиши;
- пассажирлар иншоотларининг ва юк ҳаракати учун мўлжалланган йўлларнинг кетма-кет жойлашиши.

Ўтиш йўлларининг кўндаланг жойлашуви схемаси икки изли йўллар учун қўллашда асосий деб ҳисобланади. Ўтиш йўлларининг ярим бўйлама жойлашиши эса поезднинг жойидан силжиши ва тезлашишини

осонлаштириш зарур бўлса амалга оширилади, бўйлама жойлашуви эса-пассажир поездларининг тезюар ҳаракат линияларида қўлланилади.

*Йўл постлари* – бу поездлар ҳаракатининг тартибини кузатиш учун мўлжалланган, йўл ривожланишисиз ажратиш пунктлари (яримавтоблокировкали блок-постлар (ЛАБ), бир йўлли олиб ўтиш йўлидаги постлар ва бошқа). Худди шу функцияни автоблокировка (АБ) билан жиҳозланган жойларда ўтиш светофорлари бажаради (2.20-расм), жойнинг автоматик локомотив сигнализацияси (АЛС) билан жиҳозланишида эса-блок-жойларнинг белгиланган чегаралари амалга оширади.



**2.20-расм. Автоблокировка билан жиҳозланган йўл бўлағида поездларнинг жойлашиши.**

Поездларни қабул қилиш, жўнатиш, туташтириш ва қувиб ўтиш, багажни қабул қилиш, бериш ва пассажирларга хизмат кўрсатиш, юкларни юклаш ва тушириш, ривожланган йўл иншоотлари бўлса поездларни тузиш ва ажратиш бўйича маневр ишларини ва улар билан техник операцияларни олиб бориш бўйича операцияларни бажаришга имкон берувчи йўл ривожланишига эга ажратилган пунктларни станциялар деб аталади.

Станцияларнинг хизмат тури ва иш фаолияти бўйича *оралиқ* (III–V классли), *бўлакли* (I–II классли), *сортировкаловчи* (I классли ва классдан ташқари), *юкли* (I–III классли ва классдан ташқари), *пассажирли* (I–III классли ва классдан ташқари), *пассажир – техник* турларга бўлинади.

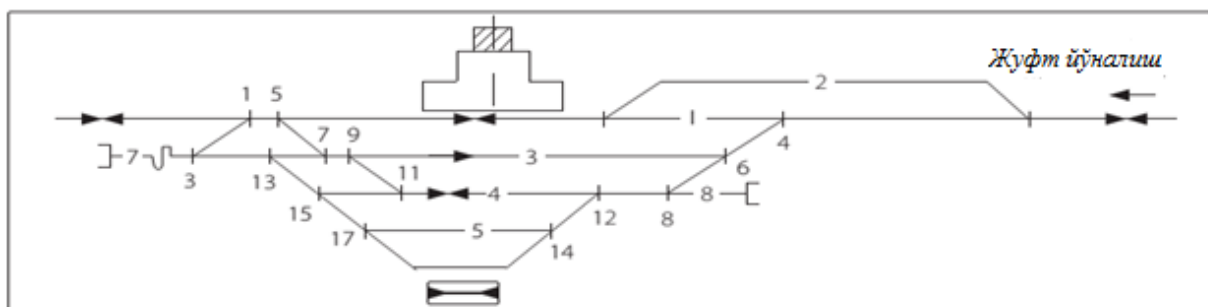
Уч ва ундан кам бўлмаган асосий магистрал йўлларнинг туташтиш станцияларини туташган деб аталади.

Станцияларни лойиҳалашда қуйидаги асосий талабларга риоя қилиниши шарт: ҳаракат хавфсизлигини сўзсиз таъминланиши; талаб қилинган ўтказиш имкониятининг бўлиши; лойиҳанинг комплекс бўлишига риоя қилиниши, яъни нафақат темир йўл транспортининг эҳтиёжларини, балки халқ хўжалигининг бошқа соҳаларини ҳам, аҳоли пунктларининг,

транспортнинг бошқа турларини ҳам, атроф муҳитни сақлаш талабларини ҳам бажариш; янада тежамкор қарорни танлаш; кейинги ривожланишнинг имкониятини таъминлаш.

Ажратилган пунктлар темир йўлининг тўғри горизонтал жойларида бўлиши шарт. Бунда ҳаракат таркибининг жойидан қўзғалишининг имкониятини текширган ҳолда, йўлнинг нишаблиги 1,5 ‰, мураккаб шароитларда- 2,5 ‰ гача, тоғли шароитларда -8 ‰ рухсат берилади.

Ажратилган пунктлардаги темир йўллар станцион ва махсус вазифаларни бажарувчи станцияларга бўлинади. Станцияли йўлларга станция чегарасидаги йўллар: асосий, қабул қилувчи ва жўнатувчи йўллар, сортировкаловчи йўллар, юкловчи-туширувчи йўллар, депо йўллари (локомотив ва вагон хўжалиги), бирлаштирувчи ва бошқа йўллар.



**2.21-расм. Йўлларнинг ярим бўйлама ҳолатда жойлашган оралик станциянинг схемаси:** 1-асосий; 2-4-қабул қилиб, жўнатувчи; 5-кўргазмали; 6- юкловчи-туширувчи; 7-тортувчи, 8- химояловчи берк йўл;  $L_{пл}$  – станция майдонининг узунлиги.

Станциянинг асосий йўли деб – поезд ҳаракатланадиги бирламчи йўлнинг давомига айтилади.

Махсус йўлларга ишлаб чиқариш корхоналарига туташган йўллар, химояловчи ва ушлаб турувчи берк йўллар киради.

Химояланган берк йўллар ҳаракат таркибининг поездларнинг маршрутларга йўналиши бўйича чиқишини хабарлаш учун мўлжалланган.

Ушлаб қолувчи берк йўллар станцияга туташган ўтиш жойида жойлашган чўзилган тушиш йўли бўйлаб ҳаракатланаётган бошқарувни йўқотган поездни ёки унинг бир қисмини тўхтатиш учун мўлжалланган йўллар.

Оралик станциялар (2.21-расм) кўндаланг, ярим бўйлама, бўйламали бўлади, бир изли ва иккиизли темир йўлларда жойлашади. Поездларни қувиб ўтиш ва туташтириш операцияларидан ташқари уларда қуйидаги операциялар бажарилади:

- пассажирларни тушириш, чиқариш, билетлар сотиш, юк ва почталарни қабул қилиб олиш ва уларни юклаш, тушириш ва сақлаш;
- юкларни қабул қилиб олиш, вагонларга юклаш, тушириш, сақлаш ва юкларни тарқатиш;
- йиғма поездлардан вагонларни ажратиш бўйича маневр операцияларини бажариш, юклаш-тушириш фронтлари олдида жойлаштириш, вагонларни йиғиш ва уларни йиғма поездга бирлаштириш;
- юкларни ташиш учун хужжатларни расмийлаштириш;
- оралик йўлларга хизмат қилиш;
- катта юк айланмасида жўнатиш маршрутларини ёки вагонлар группасини кетма-кет жўнатиш маршрутларини ташкил қилиш;
- шаҳар ташқарисига хизмат қиладиган поездларнинг маълум жойларда туриши.

Оралик станциялардаги маневр ишлари йиғма поезд локомотиви ёрдамида ёки станциянинг махсус маневр локомотиви билан амалга оширилади.

Маневрлик иши бу–локомотивларнинг вагонлар билан бирга ёки уларсиз станцияда ҳаракати, вагонларни бириктириш, вагонларни ажратиш, вагонларни бир паркдан иккинчи паркка ўтказиш, вагонларни юклаш–тушириш майдончасига етказиш, вагонларни сақлаш ва уларни тозалаш учун мўлжалланган.

Маневр ишлари *локомотивлар, махсус тягачлар ва маневрли лебедкалар* билан ва шу вагонларнинг оғирлик кучидан фойдаланиб амалга оширилади. Станцияларда маневр ишларини амалга ошириш учун тортиш йўллари, ярим баландликлар, парklar, сараловчи тепаликлар ва сараловчи йўллар қурилади.

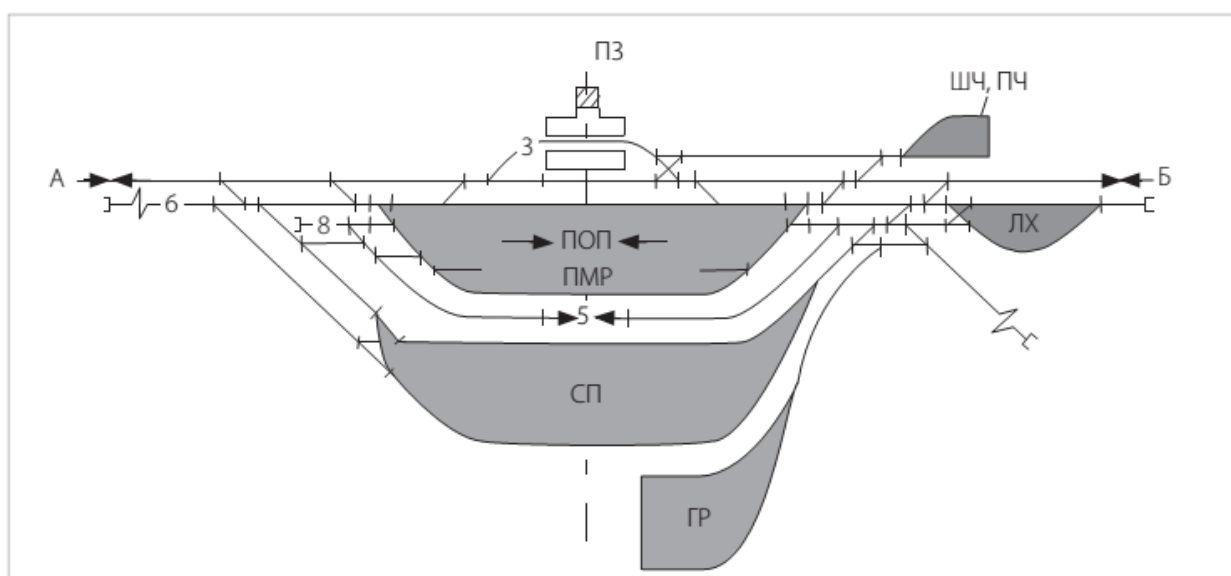
Локомотивлар ёрдамида бажариладиган маневр ишлари локомотивларнинг вагонлар билан ёки вагонларсиз бир йўлдан иккинчи йўлга йўналишни ўзгартириб ҳаракатланиш йиғиндисини ташкил қилади (яримрейслар варейсларнинг йиғиндиси).

Маневр ишларини ташкиллаштирилган ёки локомотив бригадаси бажаради.

Бўлак станциялар. Поездларга хизмат кўрсатиш ва ҳаракатини ташкиллаштириш ва локомотив бригадасининг ишини ташкиллаштириш, ҳаракат таркибининг техник кўригини, экипировкасини ва таъмирланишини, йиғма ва бўлаклардаги поездлар таркибининг ажратилиши ва тузилишини ташкиллаштириш учун темир йўллар чегараларида бўлак станциялар жойлашадиган бўлакларга бўлинади. Темир йўл линияларида бўлак

станцияларнинг жойлашиши тортишнинг турига, поездларни локомотивлар ва локомотив бригадалари томонидан хизмат кўрсатилишига боғлиқ.

Бўлак станциялар қуйидаги вазифаларни бажариш учун мўлжалланган: локомотивлар ва локомотив бригадаларининг алмаштирилиши ёки фақат локомотив бригадалари алмаштирилган транзит пассажир ва юк поездларининг қабул қилиниши ва жўнатилиши, вагонларнинг техник ва тижорат кўриклари, йиғма ва бўлаклардаги поездлар таркибининг ажратилиши ва тузилиши, локомотивларнинг экипировкаси ва кўриги, техник кўриги; (ажратилмайдиган ва ажратилмайдиган) вагонларнинг таъмирланиши; пассажирларга хизмат кўрсатиш, багаж ва почтани қабул қилиш ва қайтариб бериш; юкхоналарга юкларни юклаш ва тушириш, саноат корхоналарининг темир йўлларига хизмат кўрсатиш.



**2.22-расм. Бир изли кўндаланг турдаги бўлакли станциянинг схемаси.**

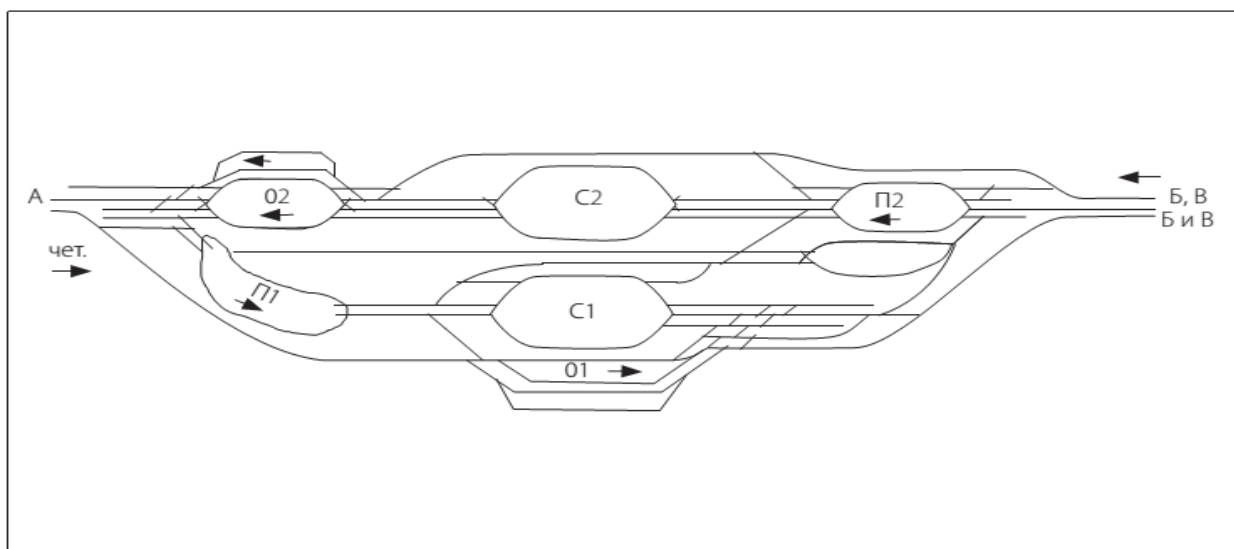
Юқорида санаб ўтилган ишларни бажариш учун станцияларда пассажирлар ҳаракатланиши ва пассажирларга хизмат кўрсатиш учун қурилмалари, юк ҳаракати учун йўллар, юклар турадиган ховлилар (ЮХ), локомотив ва вагон хўжалиги ва бошқа мосламалар мавжуд. 2.22-расмда бўлакли станциянинг схемаси кўрсатилган.

Пассажирлар ҳаракати учун мўлжалланган қурилмалар пассажир биноларини, платформаларни, тоннелларни, ўтиш кўприкларини, почта ва юкхоналарини, қабул қилувчи ва юборувчи (перрон) йўлакларни ва маҳаллий пассажир поездлари туриши учун қурилган тўхташ майдонларини ўз ичига олади.

Йўл қурилмалари таркибига юк ҳаракати учун қабул қилувчи – жўнатувчи, сараловчи ва тортувчи йўллар киради. Паркка бирлаштирилган қабул қилувчи – жўнатувчи йўллар станция ишининг технологик жараёнига

асосан поездларнинг техник хизмат кўрсатиш ва тижорат кўригидан ўтиш вақтида тўхтаб туриши учун хизмат қилади. *Сараловчи парклар* поездларни тўплаш ва қайта тузиш учун мўлжалланган. Бўлак станцияларда маневр ишларини бажариш учун кенг тарқалган қурилмалар- бу *тортиш йўллари*дир.

Сараловчи станциялар поездларнинг жуда катта миқдорда тузиш ва ажратиб ташлаш учун мўлжалланган. Бу маршрутлар фабрикаси ҳисобланган энг йирик станциялардир. Улар катта ҳажмда пайдо бўладиган ва тугатиладиган вагонларнинг келиш (юк вагонлари келиши) жойларида ҳамда йирик саноат районларига ва маъмурий марказларга кириш жойларида бўлади. Вагонларни қайта ишлаш учун саралаш станцияларида қуйидагилар мавжуд: қабул қилиш, жўнатиш, сараловчи, транзит парклари, саралаш тепаликлари, тортиш йўллари мавжуд. Саралаш станцияларида бўлакли станцияларида бажариладиган ҳамма вазифалар бажарилади, бироқ вагонларни тузиш ва қайта жойлаштириш бўйича ишлар кўпроқ бажарилади.



**2.23-расм. Икки томонли сараловчи станциянинг схемаси**

Сараловчи станциялар бир томонли ёки икки томонли бўлади (икки сараловчи тизим), улар паркларнинг кетма-кет, параллел ва аралаш жойлаштирилганлиги билан ташкил этилади. Икки томонли сараловчи станциянинг схемаси 2.23-расмда кўрсатилган.

Бўлакли ва сараловчи станциялар иш технологиясининг асослари. Транзит қайта ишлов талаб қилинмайдиган поездлар транзит ёки қабул қилувчи-жўнатувчи паркларда қабул қилинади. Вагонларнинг техник ва тижорат кўриги ўтказилади ва вагонлар таъмирланади, кўп ҳолларда локомотивлар ва локомотив бригадаларининг алмашинуви ўтказилади. Тормоз тизими текширилгандан кейин поездлар станциядан жўнатилади.

Қайта кўрик учун кириб келган поездлар қабул қилувчи паркка киритилади ва бу ерда ҳам вагонларнинг техник ва тижорат кўриги ўтказилади. Поезд локомотиви ажратилади ва депога йўналтирилади. Поезднинг ҳужжатаи станциянинг технологик марказига (СТМ) тақдим этилади. Бу ерда ҳужжатларнинг поезд таркиби билан солиштирилиши ўтказилади ва сараловчи варақ тайёрланади, унинг асосида таркибнинг ажратилиши бажарилади.

Таркиб йиғилгандан сўнг унинг тузилиши тугатилади ва жўнатиш паркига (ЖП) юборилади. Жўнатиш паркида вагонларнинг техник ва тижорат текшируви ўтказилади. СТМ да тузилган таркибга ҳужжатлар тайёрланади ва ЖП га берилади. Поезд локомотиви таркибга уланади, машинистга қўл қўйдириб, ҳужжатлар топширилади, тормозларнинг текшируви ўтказилади ва поезд станциядан жўнатилади.

*Ҳаракатдаги таркиб:* локомотивлар ва вагонлар парки

Ҳаракатдаги таркибга қуйидагилар киради локомотивлар, вагонлар ва моторвагонли ҳаракатдаги таркиб.

*Локомотив* – ғилдираклар устидаги двигател, рельсларда вагонларни ҳаракатлантириш учун мўлжалланган (лотин тилидан locus – жой ва motia-ҳаракат). Локомотив сўзи Дж. Стефенсоннинг“Локомонш” деб аталган биринчи паровозидан пайдо бўлган.

Двигател турига қараб локомотивлар қуйидаги турларга бўлинади: паровозлар; тепловозлар; электровозлар; паротурбовозлар; газотурбовозлар.

Бажарадиган ишига қараб локомотивлар қуйидаги турларга бўлинади:

- пассажирли (юқори тезликда ҳаракатланади);
- юкли (тортишнинг катта кучлилиги);
- маневрли.

*Моторвагонлар* (моториси)–ўзинюар машина, моторвагонли ташувчининг жуда ҳам кўп тарқалган тури–шаҳар чети алоқа (ва шаҳар) электропоездлар ва дизелли поездлар.

Локомотив хўжалиги темир йўлнинг ташиш ишларини тортиш воситалари билан таъминлаб беради ва уларни талаб қилинган ҳолатда сақлаб беради.

Локомотив хўжалигининг асосий ишлаб чиқариш тури бўлиб локомотив депоси ҳисобланади. Депо пассажир ва юк поездларига хизмат кўрсатадиган локомотивларнинг паркига, локомотив биноларига, устахоналар ва техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш учун бошқа воситаларга эга.

*Вагонлар* – темир йўл транспортида асосий ташиш воситасидир. Улар махсус, пассажир ва юк вагонларига бўлинади.

*Юк вагонлари* (инглиз тилидан waggon - арава) – кўмир шахталарида пайдо бўлган.

Юк вагонлари қуйидагича турларга бўлинади:

1) турига кўра; 2) юк кўтара олиш қобилиятига кўра; 3) ўқлар сонига кўра.

Юк кўтарувчанлик қобилияти – шу вагонда ташиладиган юкнинг энг катта миқдори (нетто).

Вагоннинг тараси деб унинг бўш ҳолатдаги умумий оғирлигига этилади.

Вагоннинг брутто массаси – шу вагонда олиб ўтилган тара ва (нетто) оғирлигининг умумий вазни.

Юк вагонлари парклари қуйидаги турларга бўлинади:

1) *ёпиқ* – атмосфера ёғингарчиликларидан ҳимояланиши зарур бўлган юкларнинг кенг қамровли турларини ташишга мўлжалланган.

Ёпиқ вагонлар парки асосан юк кўтара олиш қобилияти 50-62 тонна бўлган 4-ўқли вагонлардан ташкил топган бўлади.

2) *платформалар* – узун ўлчамли ва катта тоннали юкларни ташишда ишлатиладиган (брутто массаси 10, 20, 30т) кузовсиз вагонлар.

3) *яримвагонлар* - ёқилғи, руда, қурилиш ва бошқа юкларни ташишда ишлатиладиган баланд бортли ва томсиз вагонлар.

4) *цистерналар* – суяқ ҳолатдаги юкларни – нефт, керосин, бензин, кислоталар, мойларни ташиш учун мўлжалланган.

Юк кўтара олиш қобилияти ўқлар сонидан келиб чиқади (4, 6, 8) ва 50т дан 120 тоннагача бўлади.

5) *изотермик вагонлар* (рефрижераторлар)–махсус шароитларда сақланадиган (сабзавотлар, мевалар, ичимликлар ва бошқа) юкларни ташиш учун мўлжалланган, берилган температуранинг барқарорлигини таъминловчи, махсус термоизоляцияли кузов ва қурилмалари билан жиҳозланган бўлади.

Махсус вагонлар:

- *транспортёрлар* – катта ҳажмдаги қурилмаларни, машиналарни, жиҳозларни ташиш учун, юк кўтара олиш қобилияти — 130, 180, 230 ва 300 т;
- *қорамолларни, тирик балиқни, битумни, цементни, енгил машиналарни ташувчи вагонлар*;
- *темирйўл хўжалигининг техник ва маиший талабларини бажариш учун зарур бўладиган вагонлар*;
- *устахона* – вагонлар;
- *қурилиш ва ёнғин хавфсизлиги вагонлари*;

- думпкар - вагонлари-самосваллар чақиқ тош, қум, кўмир ташувчи вагонлар;
- хопперлар – “ўзитушар” (“самотёк”) деб номланувчи кузов тубидаги тушириладиган люк орқали юк тушириладиган, туби тушириладиган вагонлар.



**2.24-расм. ЭП2К юк электровози.**

Пассажир вагонлари парки ўз ичига юмшоқ ва қаттиқ ўриндиқли купели, очик ҳолатда купесиз вагонларни, ҳамда вагон-ресторанларни, почта вагонларини ва юк вагонларини олади. Умуман олганда темир йўлнинг ҳаракат таркиби - бу темирйўл транспортининг жуда катта ва мураккаб тизимидир.

Ҳамма эксплуатациядаги ва қурилатган локомотивлар қуйидаги белгиларга асосан бўлинади:

- *хизмат турига қараб* (бажариладиган ишларга қараб) – юкли (2.24-расм), пассажирли (2.25-расм), ва маневрли (2.26-расм);
- *секциялари сонига қараб* – бир-, икки- (бирлаштирилган) ва кўп секцияли (мотор-вагонли секциялар) ;
- *узатиш турига қараб* – электрли, гидравликали, гидромеханикали, механикали ва тўғридан-тўғри узатгичли.

Электрли узатиш электровозларда ва тепловозларнинг кўпида қўлланилади; гидравликали ва гидромеханикали – тепловозларда;

механикали кам кучли тепловозларда (мотовозларда); узатгичли (кривошип-шатунли) – паравозларда.

Электродвигателларнинг тепловозлар ва электровозларда қўлланилиши индивидуал ва грухли ўтказиш имкониятини беради. Индивидуал ўтказишда ҳар бир ҳаракатлантирувчи жуфт ғилдирак ўзининг двигатели билан тишли ўтказгич орқали маҳкамланган. Грухли ўтказишда бир бутун қаттиқ рамага жойлаштирилган ҳаракатлантирувчи жуфт ғилдираклар, ўзаро оралиқ тишли ғилдираклар билан маҳкамланади.



**2.25-расм. ТЭП150-004 пассажир тепловози**

Ғилдираклар жуфтнинг экипаждаги жойлашиши, тортиш двигателларидан ғилдираклар жуфтлигига келган уланишнинг тури ва тортиш ҳаракатини узатиш усулини ғилдираклар жуфтлигининг миқдори сон билан кўрсатиладиган ўқ характеристикаси билан ифодаланади.

Формулада « $\rightarrow$ » белги қуйидаги маънони билдиради, яъни иккала ғилдирак шарнир орқали бирлаштирилмаган, тортиш кучланиши ҳаракатлантирувчи ғилдиракларнинг жуфтидан тортиш ҳаракати локомотивнинг автобирлаштиргичида кузов рамаси орқали узатилади. « $+$ » белги эса аравалар бирлаштирилганлигини ва тортиш кучланиши арава рамасидан узатилаётганини билдиради. Агар ҳаракатлантирувчи ғилдирак

жуфтларининг индивидуал ўтказгичи бўлса, унда ўқлар сонини кўрсатадиган рақамга «о» индекс белгиси қўшилади.



**2.26-расм. ТЭМ18ДМ маневрли тепловоз.**

ВЛ23 электровози 3о + 3о тавсифномага эга индивидуал ўтказгичли, ҳаракатлантирувчи ғилдираклар жуфтларининг уч ўқли бирлашган иккита аравали локомотивдир.

2(3о — 3о) ўқли тавсифномага эга тепловоз - иккисекцияли локомотивдир, ҳар бир секцияси икки-уч ўқли бирлашмаган индивидуал ўтказгичли ҳаракатлантирадиган ғилдираклар жуфтларига эга ва мустақил ишлай олади. Агар секциялар мустақил ишлай олмаса, унда ўқнинг тавсифи 3о — 3о — 3о — 3о бўлади. Бу серия локомотивнинг бир турлилигини ва бир хил конструкциялилигини билдиради.

Ўзгарувчан (бир фаза) тоқли электровозлар учун қуйидаги номерлаш белгиланган: тўрт ўқли — ВЛ40 дан ВЛ59 гача (ВЛ — Владимир Ленин); олти ўқли — ВЛ60 дан ВЛ79 гача; саккиз ўқли — ВЛ80 дан ВЛ99 гача. Доимий тоққа уланган электровозларнинг: олти ўқли — ВЛ19 дан ВЛ39 гача; сакки ўқли — ВЛ8 дан ВЛ18 гача;

МДХ темирйўлларида собиқ Чехославакияда ишлаб чиқарилган ЧС сериясига эга. ЧС200 электровози соатига 200км тезликни таъминлайди. Янги ЧС8 электровози 23 та пассажир вагонли поездларни 25 % нишабликда соатига 85 км тезликда ташиши мумкин.

Модернизациялашган электровозлар «м» (ВЛ22) индексига эга; кремнийли тўғрилагичлари бор электровозлар—«к» (ВЛ60<sup>к</sup>) индексини олган; рекуператив тормозланишли электровозлар— «р» (ВЛ60<sup>р</sup>) индексига эга; реостатли тормозланиш тизимига эга бўлган электровозлар —«т» (ВЛ80<sup>т</sup>) индекси мавжуд.

Замонавий электровозларнинг конструкцион тезлиги 100-220 км/с диапазонда ўзгаради. ЧС серияли ҳамма электровозларнинг максимал тезлиги конструкцион электровозларнинг тезлигидан 20 км/с га камроқ. Соатлик режим қуввати 3150 дан 9700 кВт гача. (Соатлик режим қуввати – бу тортувчи двигателнинг валидаги энг катта ривожлантириладиган қуввати, унда машина совуқ ҳолатидан бошлаб бир соат мобайнида ишлаши мумкин).

Электр узатмали тепловозлар серияси ТЭ, гидравликалиги эса—ТГ ҳарфли белгилари билан белгиланади. Серияларнинг ҳарфли белгиланишига локомотивнинг хизмат турини белгисини киритишади: П-пассажир (ТЭП60), М-маневрли (ТГМ7). Ҳарфлардан кейинги сон чиқарилган номерга мос бўлади. Масалан, Коломенск заводларининг тепловозларига 50 дан 99 гача номерлар берилади (ТЭП60), Харьков заводида тепловозларига - 1 дан 49 гача (ТЭЗ, ТЭ10), Луганск (Ворошиловград) заводининг - 100 дан 150 гача (2ТЭ116) (изоҳ: 2ТЭ10В-Ворошиловград; 2ТЭ10Л-Луганск).



**2.27-расм. Афросиёб тез юрар поезди.**

МДХ темир йўлларида электровозларнинг тахминан 20 та серияси ва модификацияси ва тепловозларнинг 25 та серияси ва модификацияси эксплуатация қилинмоқда. Ўзгарувчан токда ишлайдиган икки секцияли саккиз ўқли, тезликни майин (автоматик) тарзда ўзгартира оладиган ВЛ80<sup>п</sup> электровози энг кучлилардан бири ҳисобланади. Худди шу принцип бўйича яна бир янада кучлироқ, қуввати 25 Кв ўзгарувчан токли бир фазали тизим бўйича электрлаштирилган линияларда ишлашга мўлжалланган электровоз -

12-ўқли ВЛ85<sup>р</sup> электровози қурилган. У иккита олти ўқли секциядан ташкил топган. 6000 т ва ундан ортиқ массали поездларни ташиши мумкин. Локомотивнинг қуввати — 10000 кВт, конструкцион тезлиги – 110км/с. Янги локомотивлар орасида юк электровози ВЛ15 доимий токли қуввати 3000 В ли линияларда оғир юкли поездларни ҳаракатга келтиради. Унинг қуввати-9000 кВт, конструкцион тезлиги-110 км/с. Тепловозлар орасида энг замонавийси - 2ТЭ121, ўзгарувчан – доимий токнинг электр узатилиши билан қуввати 5884 кВт. Жуда ҳам оғир иқлим шароитларида ишлайдиган юқори қувватли 4ТЭ10С тепловози яратилган. Муқобил ва совуқ иқлим шароитларида юк поездларини ташишга мўлжалланган тепловоз ТЭ126 яратилган. Брянск машина қурилиш заводида (1988) кам ёнилғи сарфлайдиган манёврли ТЭМ15 тепловоз ишлаб чиқарилди.

Замонавий электровоз ва тепловозлар поезд массаси ва йўлнинг кесими 1200км гача, техник хизмат кўрсатиш оралиқларида эса 1200 дан 2000 гача бўлган масофага қараб, экипировкалар орасидаги масофани босиб ўтиши мумкин.

### 3. СУВ ТРАНСПОРТИ

#### 3.1. Сув транспортининг турлари ва асосий воситалари

Инсон энг қадимий даврлардан бошлаб сув кенгликларини забт этишга интилиб келган. Бунинг энг биринчи воситалари бўлиб оддий сув тўғонлари бўлган. Кемасозлик ва кемада сузиш тарихи тахминан 8 минг йиллик тарихга эга бўлиб, неолит даврига бориб тақалади. Қадимги кемасозлик ва денгизчиликнинг моҳир усталари бўлиб финикияликлар ҳисобланади.

Маҳаллий денгизчиларнинг саёҳатлари жуда қадимги даврлардан маълум. XI аср сермахсул аср ҳисобланади, чунки бу даврда 3 та ва 4 та елканли кемалар қурилган. XIII аср эса компаснинг ихтиро қилиниши ва қўлланилиши билан ажралиб туради.

1850 йилда кема винти ишлатилган биринчи металл кема қурилган.

Ер шарининг 2/3 қисмидан ортиғи сув билан қопланган. Уларга океанлар, денгизлар, дарёлар ва кўллар киради.

Сув оқими ва сув ҳавзасига кўра сув йўллари қуйидагиларга бўлинади:

- денгиз йўллари – океанлар, денгизлар, бўғозлар, кўрфазлар, катта дарёларнинг қуйилиш жойлари, денгиз каналлари;
- дарё йўллари – табиий ҳолатдаги дарё ва кўллар, шлюз дарёлар, кема қатнови каналлари, сунъий кўл ва сув омборлари.

Сув йўллари ички ва ташқи сув йўлларига бўлинади.

Сув транспорти қуйидаги техник элементлардан иборат:

- йўл – табиий ёки сунъий сув оқими ёки сув ҳавзаси;
- ҳаракатланувчи таркиб – юк ва йўловчилрни ташиш учун кемалар, шунингдек, сув йўлларига хизмат кўрсатувчи техник флот;
- портлар ва пристанлар (кемалар тўхташ жойи) – омборлар ва юк ортиш – тушуриш қурилмалари билан жихозланган, юк ва йўловчи операциялари бажариладиган, ҳамда ҳаракатланувчи таркибга хизмат кўрсатувчи пунктлар.

Мамлакатларнинг транспорт тизимида денгиз транспорти алоҳида ўринга эга. У қуйидаги вазифаларни бажаради:

- 1) денгиз халқаро алоқаларини таъминлайди;
- 2) каботаж сузишда мамлакат ичида ташиш бўйича бўлган талабларни бажаради (катта ва кичик каботаж). Кичик каботаж – кемаларнинг бир ёки иккита денгиз ҳавзаси доирасида, бошқа давлатларнинг территориал сув ҳудудига кирмасдан сузиши. Катта каботаж – бошқа давлатлар қирғоқ ҳудудлари билан ажратилган, турли ҳавзалардаги портлар орасидаги кемалар қатнови;

3) Экспорт ва импорт бўйича ташишларни амалга оширувчи чэт эллик компанияларнинг юкларини олиб ўтишни денгиз транспорти амалга оширади.

Дарё транспорти дарё бўйи худудларидаги йирик саноат марказларига хизмат кўрсатишда энг мухим ўринлардан бирини эгаллайди.

Дарё транспортининг иқтисодиётдаги аҳамияти бажарилаётган ишнинг хажми билан эмас, балки унинг амалга ошираётган вазифаларининг ўзига хослиги билан ифодаланади.

Транспорт хизматларидан ташқари, дарё транспорти дарё – денгиз қатновларини амалга оширувчи кемалар орқали мураккаб ташқи савдо юклари ташувини ҳам бажаради.

Ички чуқур сув йўлларининг юк ташиш имкониятлари катта, улар кўп миқдорда юк ва йўловчи ташиш учун мўлжалланган, уларни кўп тармоқли темир йўл билан таққослаш мумкин. Баъзи юкларни ички сув йўллари бўйлаб ташиш параллел темир йўл бўйлаб ташишга қараганда 2-3 марта арзон тушади.

*Сув транспортининг афзалликлари:*

- юк ташиш имкониятининг юқорилиги;
- капитал қўйилмаларнинг (харажатларнинг) нисбатан камлиги;
- ёнилғи сарфининг камлиги;
- юк ташиш нархининг пастлиги;

*Сув транспортининг камчиликлари:*

- географик ва навигацион шароитларга боғлиқлиги;
- катта порт хўжалигидан фойдаланиш зарурати;
- ташиш тезлигининг кичиклиги;

### **3.2. Қўлланилишига кўра сузиш воситаларининг турлари.**

Бутун дунё сув кенгликларида тузилиши ва иш фаолияти турига кўра турли хил кемалар ишлатилади.

Қўлланилишига кўра денгиз ва дарё кемалари қуйидагиларга бўлинади:

- транспорт кемалари: юк, йўловчи, юк – йўловчи, шатакчи кемалар;
- техник кемалар: сатхни чуқурлаштирувчи кемалар, сузувчи доклар (кемаларни тузатувчи қурилмалар), кранлар;
- махсус кемалар: муз ёрувчилар, қутқарув, ўт ўчириш кемалари, дебаркадерлар (сузувчи пристанлар);
- саноат кемалари: балиқчилик, ҳайвонларни овлайдиган кемалар;

- спорт кемалари;
- Ҳаракатланиш воситасига кўра кемалар қуйидагиларга бўлинади:
- ўзиюрар кемалар, ўзининг двигатели билан жиҳозланган (теплоходлар, пароходлар, газоходлар, дизель-электроходлари, атомоходлар)

### **Ўзиюрар бўлмаган кемалар.**

Транзит ва маҳаллий юк – йўловчи кемалар маълум йўналишлар бўйлаб йўловчиларни ва шошилиш юкларни ташишга хизмат қилади. Бундай кемалар сув йўлининг тоифаси, узунлиги ва ушбу йўналишларда йўловчиларнинг кўплигига қараб турли ўлчам ва сиғдириш имкониятига эга бўлади.

Маҳаллий ва шаҳар атрофида қатнайдиган йўловчи кемалари одатда секин юрадиган кемалардир. Шатакчи кемалар ўзиюрар бўлмаган юк кемаларини ташишга хизмат қилади.

Сув транспортига хизмат кўрсатувчи хизматчи-ёрдамчи кемалар: порт ва шлюз шатакчи – итарувчи кемалар; муз ёрувчи кемалар, кемаларга хизмат кўрсатиш катерлари; сузувчи устахоналар.

Техник флот таркибига йўл ва эксплуатацион ишларни бажарувчи, тубни чуқурлаштирувчи снарядлар ва кемалар киради.

Юк кемалари ўзи юрар ва ўзиюрар эмас бўлиши мумкин.

Кемаларнинг муҳим тавсифи бўлиб, уларнинг сувнинг силжиши хусусияти ҳисобланади. Катта миқдорди сувсилжиши бўлиб, кеманинг бутунлай юкланганлиги ҳолатидаги кеманинг юк билан биргаликдаги тонналарда ифодаланиб юкланиши оғирлиги ҳисобланади.

Ҳамма кемалар, ўлчами ва вазифаларидан қатъий назар, сузишнинг хавфсизлиги ва қулайлигини таъминловчи, денгиз навигацион хусусиятларига эга бўлиши лозим.

Асосий навигацион хусусиятлар: сузувчанлик, мустаҳкамлик, чўкмаслик, маневрлилик. Навигацион хўжалик қирғоқдаги ва сузувчи маёқлардан, ёритилган ва ёритилмаган белгилардан, бакенлардан, буйлардан ва қулфлардан иборат.

Эксплуатацион хусусиятлар: юк кўтариш қобилияти, хажм, тезлик, автономлиги.

Кема транспортида каботаж тушунчаси мавжуд, яъни бир давлатнинг портлари орасида сузиш. Алоҳида бассейнда сузиш учун қўлланма – лоциядан фойдаланилади, унинг ичида сузишнинг навигацион хусусиятлари кенг кўринишда тасвирлаб берилади. Сув йўллари маёқлар ва навигацион белгилар билан жиҳозланади, улар сув хавзаларининг қирғоқларида ёки фарватерларда ўрнатилади.

Сув транспорти йўл сифатида юкларни кемаларда ва оқизиб жўнатиш учун табиий ва сунъий сув хавзаларини ишлатилишига асосланган. Сув транспортининг икки тури мавжуд: *денгиз*, унинг ҳаракат йўли бўлиб, океанлар, денгизлар, кўрфазлар, денгиз каналлари, йирик дарёларнинг қуйилишлари ҳисобланади, ҳамда *дарё (ички сув йўллари)*, ҳаракат йўллари бўлиб дарёлар, кўллар ва сув омборлари хизмат қилади.

Денгиз транспорти ҳам бир денгизнинг турли портлари орасида, ҳамда турли денгизларнинг портлари орасида ҳам ташқи савдо-сотиқ ва ички (каботаж) ташишлар учун кенг қўлланилади.

Дарё транспорти асосан ички сув йўллари бўйлаб йўловчи ва юк ташишга хизмат қилади.

Сув транспортининг асосий ишлаб чиқариш воситалари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:

1. йўл – кема қатнови учун мослаштирилган табиий ёки сунъий ҳолатдаги сув оқими ёки сув хавзаси;
2. юк ва йўловчиларни ташиш, сув йўлларига техник хизмат кўрсатиш учун (флот) кемалар;
3. юк ва йўловчи операцияларини амалга ошириш, ҳамда кемалар ва сув йўлларига техник хизмат кўрсатиш учун махсус қурилмалар билан жиҳозланган пристанлар ва портлар;
4. одатда йирик денгиз портлари яқинида жойлашган, тасодифий, даврий ва капитал таъмирлаш, ҳамда кемаларнинг реконструкциясини амалга оширувчи кемаларни таъмирлаш заводлари. Кема таъмирлаш заводларининг муҳим элементлари – қуруқ ва сузувчи доклар бўлиб, айнан улар заводнинг техник имкониятларини белгилаб беради.
5. сув транспортининг барча ишлаб чиқариш бўғимлари ва ташув жараёнини бошқариш учун мўлжалланган алоқа воситалари.

Шамол – тўлқин режимининг шартларига кўра кема қатнови барча ички сув йўллари (каналлар, дарёлар, сув омборлари ва кўллар, шу жумладан ёпиқ денгизлар ҳам) 4 тоифага бўлинади: “М”, “О”, “Р” ва “Л”. Бундай бўлиниш асосида тўлқинларнинг максимал баландлиги ва узунлиги ётади. Агар тўлқиннинг баландлиги 3м, узунлиги эса – 40м га етса, унда бу сув йўли “М” тоифасига киритилади; унга мос равишда 2м ва 20 м га етса – “О” тоифасига; 1,2м ва 12м – “Р” тоифасига киради. “Л” тоифасига “Р” тоифасига кирмаган сув йўллари оид. Буларга мисол қилиб Ока, Ғарбий Двина, Днестр дарёларини, ҳамда ҳамма катта дарёларнинг юқори қуйилишларини келтириш мумкин.

Сув транспорти транспортнинг арзон тури ҳисобланади, чунки у ташишга бошқа транспорт турларига қараганда камроқ энергия сарф этади.

Юкни сув йўли бўйлаб ташиш (кичик тезликда) учун темир йўлдан юкни ташиш учун зарур двигателдан 6-7 баробар қуввати кичик двигатель (шатаклаш учун эса 10 баробар кичик) керак.

### **Флот кемаларининг турлари.**

Кемалар денгиз транспортининг асосий ишлаб чиқариш бўғини бўлиб, улар алоҳида ишлаб чиқариш режасига эга бўлиши мумкин ва узоқ вақт давомида денгиз транспортининг бошқа элемент ва бўғинларидан мустақил равишда транспорт маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва реализация қилиш имконига ҳам эга. *Ташиладиган юк турига* кўра барча кемалар қуруқ юкларга ва қуйма юкларга мўлжалланган бўлади;

*ишлатиш вазифасига* кўра – транспорт (3.1-расмда йўловчи, 3.2-расмда юк, 3.3-расмда юк-йўловчи ва шатакчи) кемалар, ов кемалари (балиқчилик ва хоказо), техник кемалар (тубни чуқурлаштирувчи, кранлар, қайтаюкловчи, сузувчи устахоналар), маъмурият кемалари ва махсус кемалар (муз ёрувчи, ўт ўчирувчи, сузувчи маёқлар ва пристанлар) га бўлинади;

*сузиш ҳудудига* кўра – дарё, канал, кўл, денгиз, океан кемалари;

*корпус материалига* кўра – пўлат, ёғоч, композит (пўлат ва ёғоч), темир-бетон (сузувчи кранлар ва устахоналар), пластмасс кемалар.



### **3.1-расм. «Oasis of the Seas» пассажирлар теплоходи**

*ҳаракатланиш усулига* кўра – ўзиюрар ва ўзиюрар бўлмаган кемалар; *двигател турига* кўра (ўзиюрар кемалар) – пароходлар, теплоходлар, элетроходлар (турбо ёки дизель), атомоходлар;

*Кемани ҳаракатлантириш учун двигателнинг механик ишлашидан* фойдаланиш усулига кўра – винтли, ғилдиракли, сув пурковчи (водомёт), ҳаво винтли (глиссерлар). Шатакчи ва шатакланган ўзиюрар бўлмаган кемалар йиғиндиси *дарё карвони (таркиби)* деб юритилади. Денгиз флоти таркибида универсал кемалар билан бир қаторда махсус кемалар ҳам бўлади,

уларга танкерлар, балкерлар, контейнер ташувчилар, ролкерлар (Ро-Ро), лихтерлар, газташувчилар ва бошқалар (3.4-расм).

*Балкерлар* – вал бўлмаган юкларни ташиш учун мўлжалланган кемалар (кўмир ташувчи, руда ташувчи).



**3.2-расм. Юк ташувчи теплоход тури «MSC DANIT».**



**3.3-расм. Толкач-буксир 428 қуввати 2000 от кучи.**

*Ролкерлар*–юк ортиш-туширишнинг крансиз ёки горизонтал тизимли кемалар.

*Лихтерлар* – юкларни ташиш учун ўзиюрар бўлмаган денгиз кемаси. Шунингдек, портга кира олмайдиган, чуқур ўтиришли, рейд давомида юк ортиш ёки тушуришда причалсиз юк операцияларини бажарадиган кема.

Денгиз кемалари *сузиш ҳудудига кўра*: чекланмаган (океан), чекланган (бир денгиз доирасида), соҳилбўйи, маҳаллий ва рейд (маҳаллий ташишлар учун ва рейдларга хизмат кўрсатиш учун), муз ҳудудларда сузувчи кемалар (мустақил ёки музёра кетидан).

### 3.3. Порт ва порт иншоотлари.

Портлар, уларнинг турлари ва асосий элементлари.

Сув йўлларида портларда юк ва йўловчи оқими бошланиб, ўз ниҳоясига етади.

Порт – кемаларнинг хавфсиз тўхтаб туришини таъминлаш учун ва сув ва куруқликдаги транспорт турлари орасидаги ташиш операцияларини амалга оширилишини таъминлаш учун мўлжалланган қурилма ва иншоотлар йиғиндисидир.

Портлар қуйидагиларга бўлинади: вазифасига кўра (3.5-расм), техник-иқтисодий тавсифига кўра, географик жойлашувига кўра, фойдаланиш муддатига кўра, фойдаланиш ишлари характериға кўра, сув сатҳига нисбатан, хизматлар характери ва тўлиқлигига кўра, транспорт вазифасига кўра.

Техник-иқтисодий кўрсаткичларига кўра портларни 4 гуруҳга бўлинади: I, II, III даражадаги портлар ва даражадан ташқари портлар (жуда йирик портлар—Одесса, Ильичевск, Санкт-Петербург, Гданьск, Ливерпуль ва бошқа.)



*Умумий вазифали куруқ юк ташувчи кема*



*Денгиз рефрижератор кема*



*Контейнер ташувчи кема*



*Ролкер*



*Балкер*



*Дарё ёғоч ташувчи кемаси*



*Танкер*



*Газ ташувчи кема*

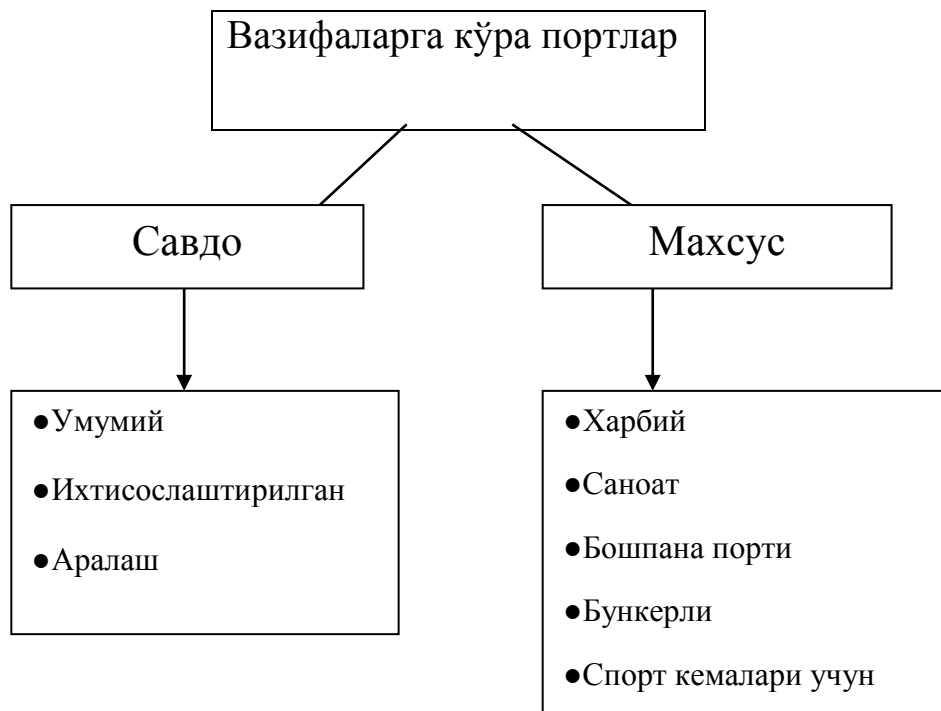


*Дарё юк-йўловчи пароми*



*Дарё темир-йўл пароми*

### **3.4-расм. Махсуслаштирилган кемаларнинг турлари.**



### 3.5-расм. Портларнинг турлари.

Географик ўрнига қараб портлар *жойлашиши бўйича*: очик денгиз соҳилида, табиий кўрфазларда, лагуналарда, лиманаларда, ички, орол ва дарё этагида жойлашган портларга бўлинади.

Хизматлар турига кўра *базалиларга* бўлинади: чекланган хизматли ва минимал хизмат кўрсатувчи;

Транспорт вазифасига кўра портларни *бутунжаҳон* халқаро ва каботаж портларга бўлинади;

Эксплуатацион ишнинг характериға кўра: *транзит* ва *сўнгги* портларга бўлинади.

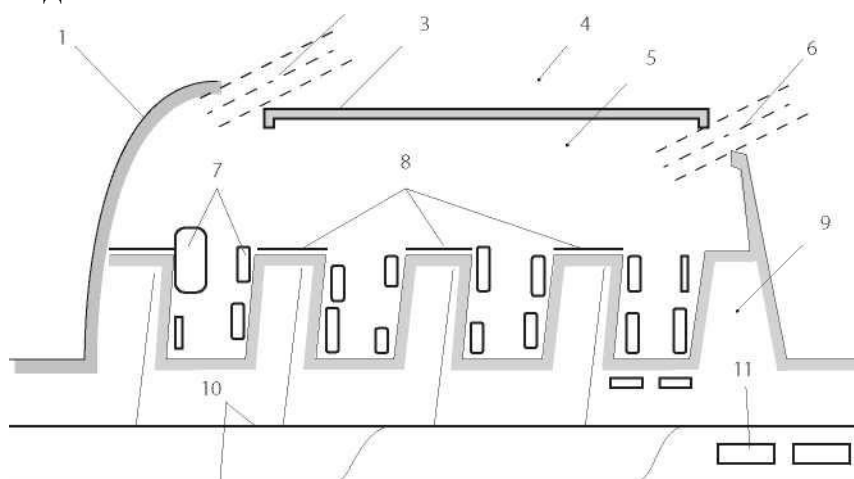
Портнинг асосий элементлари 3.5-расмда кўрсатилган.

Портлар сув юзаси ва қуруқлик ҳудудларини ўз ичига олади. Портнинг сув юзаси – порт акваторияси, қуруқлик юзаси эса – порт ҳудуди деб юритилади. Акватория ички ва ташқиға бўлинади. Ташқи акватория – портга киришдаги сув юзаси. Ички акватория эса ташқи чегараловчи иншоотлар билан чегараланган сув юзаси. У ички рейддан, рейд причалларидан (кемалар тўхтаб туриш жойи) ва алоҳида сув ҳавзаларидан иборат.

Ички рейд кемаларнинг ички акватория доирасида ҳаракатланиши учун мўлжалланган.

Рейд причаллари кемалар тўхтаб туриши ва уларға қайта юк ортиш учун мўлжалланган.

Алохида сув ҳавзалари – бу ички рейдга ёндош гаванлар (кемалар бекати) бўлиб, улар доирасида соҳил причаллари яқинидаги кемаларга хизмат кўрсатилади.



**3.6-расм. Портнинг асосий элементлари:**

- 1- Мол, яъни порт акваториясини денгиз тўлқинларидан химоя қилувчи баланд тўсиқ;
- 2- Портдан чиқиш ўқи;
- 3- Рейд ёки қирғоқнинг бир қисмини денгиз тўлқинлари таъсирларидан чегараловчи гидротехник иншоот (волналом);
- 4- Ташиқ рейд;
- 5- Ички рейд;
- 6- Портга кириш ўқи;
- 7- Сузиш воситалари (қайиқ, паром ва ҳкз);
- 8- Кенг пирслар, яъни ички томонидан кемаларни бойлаб қўйиш учун мўлжалланган порт иншооти;
- 9- Йўловчилар майдончаси;
- 10- Темир йўллар;
- 11- Омборлар.

Порт акваторияси ёки унинг алоҳида бир қисмини тўлқинлар, оқим ёки музлардан ҳимояловчи иншоотлар – *тўсувчи* иншоотлар деб аталади. Қирғоқ билан туташган тўсувчи иншоотларни моллар дейилади. Қирғоқдан ажратилган тўсувчи иншоотлар эса – *волнорез* (тўлқинни кесувчилар) дейилади.

Портларни 2 тоифага ажратиш мумкин:

- Денгиз портлари. Улар денгиз соҳили ёки йирик дарё этагида жойлашган бўлиб, денгиз кемаларига хизмат кўрсатади. Бундай портлар халқаро аҳамиятга эга ташқи ҳамда маҳаллий аҳамиятга эга ички портлар бўлиши мумкин.

- Дарё портлари. Улар ички сув йўлларидаги кемаларга хизмат кўрсатади. Бундай портлар дарёлар, каналлар, кўл ва сув омборларида барпо этилади.

Вазифаларга кўра портлар:

- Савдо портлари – юк ва йўловчи ташишни таъминлайди;
- Бошпана портлари – кемаларни таъмирлаш ва тўфон вақтида жойлашаш учун;
- Ов портлари – балиқчилик ва ҳайвон овловчи кемаларга хизмат қилади;

*Денгиз портлари.* Иш ҳажмига қараб барча денгиз портлари штатларни ўрнатиш мақсадида даражаларга бўлинади. Энг йирик портлар – Одесса, Мурманск, Владивосток даражадан ташқари портлар ҳисобланади.

Денгиз портлари қирғоққа нисбатан жойлашувига кўра қуйидагиларга бўлинади:

- денгиз қирғоғидаги иншоотлар – бевосита денгиз бўйида, сунъий ҳимояланган холда қурилади;
- дарё этакларидаги – йирик дарёлар этагида қурилади (Ленинград, Лондон, Гамбург ва бошқалар);
- орол портлари – қирғоқдан маълум масофада табиий ёки сунъий оролларда қурилади;
- ички портлар – денгиздан анча узоқда ёки кемалар қатнайдиған дарёнинг қуйи қисмида (Архангельск, Херсон) ёки денгиздан мамлакат ичкарасига қараб қазилган сунъий каналда барпо этилади (Манчестер, Амстердам, Брюссель).

Дарё портлари турлари:

- юк ва юк-йўловчи;
- бошпана-портлари–тўфон вақтида кемаларнинг хавфсиз туришини таъминлайди;
- затонлар-қишда туриши ва кемаларнинг навигацияро таъмирланишини ўтказди.
- карантин портлар-хавфли эпидемия билан зарарланган районлардан келувчи кемаларга хизмат кўрсатади.

Сув йўли турига қараб денгиз портлари:

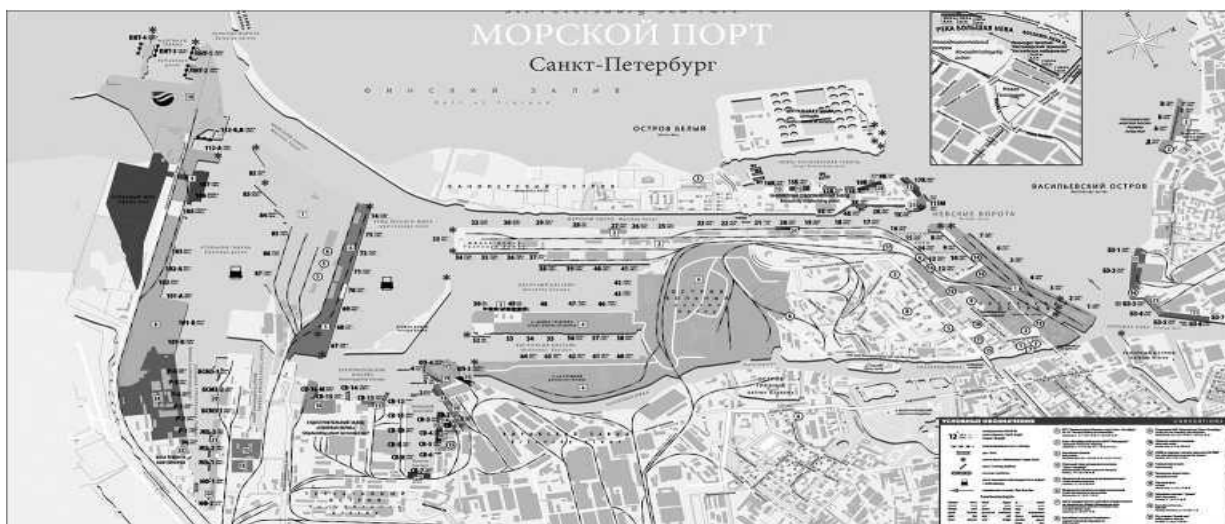
- озод дарёларда бўлади;
- шлюз дарё ва каналларида бўлади;
- кўлларда ва сув омборларида бўлади.

*Портнинг асосий элементлари.* Порт режаси қуйидаги асосий элементлардан иборат: акватория, тарритория, причал фронти ва уларни тузувчи гидротехник иншоотлар.

*Акватория* – бу кемаларнинг ҳаракатланиши, қирғоқ фронтлари (причалларда) ва сузиб турганда юк операцияларини бажариш, юкларни бир кемадан бошқасига қайта юклашда, ҳамда юк фронтларига кириш учун кутиб турганда кемаларнинг туриши учун ёки портдан чиқиб, маневр қилиш учун сув майдонлари.

*Территория*—бу қирғоқ юк фронтлари жойлашган, барча порт операцияларини бажаришга мўлжалланган хизмат, хўжалик ва маиший қурилмалар билан жиҳозланган қуруқликдаги йўл майдони.

*Причал фронти* кемаларни боғлаш ва йўловчи, юк ортиш – юк тушириш ва бошқа операцияларни амалга ошириш учун зарур шароитларни яратишга хизмат қилувчи причал. Кема порт территориясига ён томони билан яқин кела олиши учун қирғоқда яхлит вертикал девор *қирғоқбўйи (набережная)* ташкил этилади. Ушбу девор қирғоққа нисбатан бурчак остида жойлашган бўлса, у *пирсалар* деб номланади. Ички сув йўлларида сузувчи причаллар (юк ва йўловчи дебаркадерлари) кўп учрайди.



**3.7-расм. Санкт-Петербург денгиз порти харитаси.**

*Портнинг жиҳозланиши.* Юк операцияларини амалга ошириш учун портнинг асосий иншоотлари бу – йўл ривожланиши, омборлар ва юк ортиш машиналари. Санкт-Петербург денгиз порти харитаси 3.6-расмда кўрсатилган.

Порт йўллари қуйидагилардан иборат: *порт станцияси* – вагонларни портнинг алохида районлари ёки причаллари бўйича саралашга хизмат қилади; *район парклари* – юк ортиш ва юк тушуриш фронтларида вагонларни тез алмаштириш учун; юк операциялари остида бўлган вагонлар учун – *юк ортиш юк тушуриш йўллари*; причал йўллари бўйлаб *юриш йўллари* – вагонларни етказиш ва тозалашга имкон беради; *туташтирувчи йўллар* – порт станциясини район парклари билан боғлаб туради.

Йирик дарёлар этагида жойлашган денгиз портларида денгиз транспорти дарё транспорти билан яқиндан ҳамкорлик қилади, айниқса, катта ҳажмдаги юкни денгиз кемаларидан дарё кемаларига ва аксинча.

Темир йўл ва дарё йўл транспорти билан алоқа ўрнатилмаган баъзи портларда юкларни портга жўнатилишини ва келган юкни олиб чиқиш автомобил транспорти йўли билан амалга оширилади. Бу портларда қулай технология бўлиб, тўғридан-тўғри “кема-автомобил” варианты бўйича юкни қайта ортиш технологияси ҳисобланади.

Нефт ёки бошқа суюқ кимёвий моддаларни экспорт қилинадиган портлар санаб ўтилган юкларни қирғоқдаги катта ҳажмдаги идишларга етказиб берадиган кувур транспорти билан боғланган бўлади.

*Дарё транспорти.* Дарё транспортининг техник базасига қуйидагилар киради: кемалар, сув йўли (тегишли иншоот ва қурилмалари билан), портлар, пристанлар, кемасозлик ва кемаларни таъмирлаш заводлари, алоқа.

Худди денгиз транспорти каби дарё транспорти ҳам транспорт, хизматчи ва техник кемалардан иборат. Дарё кемаларининг денгиз кемаларидан фарқи уларнинг саёзлиги ва ўлчамлари билан фарқ қилади. Дарё флотига қуйидагилар киради:

- ўзиюрар кемалар – йўловчи, юк – йўловчи ва юк кемалари;
- ўзиюрар бўлмаган турли вазифаларни бажарувчи кемалар (баржалар);
- шатакчи кемалар (итарувчилар) - уларда юк учун бино йўк, аммо ўзиюрар бўлмаган кемаларни тортиш учун куч ускунаси билан жиҳозланган.

Кемаларнинг ички сув транспорт йўллари бўйлаб хавфсиз қатновини таъминлаш учун биринчи даражада аҳамиятли кеманинг юришида ўқи ва четларини ҳисобга олган ҳолда тўғри йўналиш танлашга қаратишдир.

Ҳаракатланаётганда кема ўзининг қатнов йўли чегаралари орасида ва турли тўсқинликлардан хавфсиз масофада бўлиши шарт.

Мос йўналишни танлаш учун кема бошқарувчиси кеманинг бутун ҳаракатланиши жараёнида ўз кемасининг қаерда эканлигини аниқ билиши керак. Кеманинг қайси жойда эканлигини навигацион белгилар, қирғоқларда ёки кема йўналиши атрофида жойлашган табиий ва сунъий белгилар билан аниқлаш ориентировка (мўлжаллаш) деб аталади.

Турли ориентирларни аниқлаш ва уларга нисбатан кеманинг йўналишини танлаш кўз билан чамалаб (визуал) ёки навигацион ҳамда электрорадионавигацион асбоб-ускуналар ёрдамида амалга оширилади.

Мўлжаллашнинг турига қараб ва сузишнинг хусусиятларига кўра йўлнинг у ёки бу жойида кема бошқаришнинг турли усуллари қўлланилади,

улардан асосийси бўлиб кўз билан чамалаш (лоцман), навигацион ва радиолокацион усуллари ҳисобланади.

Кема бошқаришнинг кўз билан чамалаш усули дарёлар, каналлар, сув омборларининг кўл-дарё қисмларида сузишда асосийси ҳисобланади. Унинг моҳияти шундан иборатки, кемани бошқарувчи шахс кеманинг жойлашган ўрнини ҳамда унинг танланган йўналишини ушлаб туришни визуал, яъни турли кўриниб турган мўлжаллар асосида амалга оширади.

Навигацион усулдан йирик сув омборлари, кўллар ва денгизнинг соҳилбўйи қисмларида сузиш вақтида фойдаланилади. Бу ҳолда кеманинг жойлашган ўрнини аниқлаш ва муайян йўналишда ушлаб туриш навигацион қурилмалар ёрдамида амалга оширилади.

Радиолокацион усулдан одатда кўриш имконияти чекланган вазиятда, мўлжаллаш кўз билан чамалаш усулидан фойдаланиб бўлмайдиган ҳолатларда фойдаланилади, бунда кеманинг радиолокацион станцияси ёрдам беради.

Кемани бошқаришнинг барча усулларига доир шарт – бу кемада тегишли навигацион харита ва ахборотномаларнинг мавжудлигидир.

Кема бошқарувчисига навигацион харита ҳудуд бўйлаб жойлашган ва харитада белгилаб қўйилган мўлжалларга нисбатан кеманинг йўналишини доимий назорат қилиб туриши учун керак.

*Ахборотномаларга* сузиш ҳудуди лоциялари (сув ҳавзалари ҳақида маълумотномаларни ўз ичига олган кўлланмалар), турли жойларнинг лоциявий изоҳланиши, сузишнинг маҳаллий қоидалари, кема бошқарувчиларига хабарлар (йўл варақалари, билдиришномалар), радиолокацион схемалар, хариталар ва ҳоказолар киради.

Белгиларга кўра мўлжал олиш асосан ҳеч қандай асбобларсиз кўз билан чамалаш усули асосида амалга оширилади.

Навигацион белгилар асосида мўлжал олиш ва кемани бошқариш техникаси бошқарувчидан қуйидаги кетма-кет ҳарактерларни талаб этади:

- кемани бошқариш жойидан туриб, ҳудуддаги белгини аниқлаш;
- ушбу белгининг вазифасини аниқлаш;
- белги ёки белгилар гуруҳига нисбатан кеманинг жойлашган жойини баҳолаш;
- кеманинг кейинги ҳаракатланиши учун мос йўналишини танлаш ва ушбу навигацион белги ёки белгилар тўплами амал қилиш ҳудудидан кемани ўтказиш.

Кема ҳаракатининг туғрилигини назорат қилиш кема бошқарувчиси томонидан йўналиш бурчаклари ва белгиларигача бўлган *траверз* (йўналишга нисбатан перпендикуляр) масофаларни аниқлаш йўли билан

амалга оширилади, яъни кеманинг навигацион белгиларга нисбатан жойлашуви назорат қилиб борилади.

*Йўналиш бурчаги* – кеманинг диаметр текислиги ҳамда мўлжалга қаратилган муайян йўналиш орасидаги бурчак;

*Траверз масофа* – кеманинг диаметр текислигига нисбатан перпендикуляр йўналишдаги мўлжалгача бўлган масофа.

Кемаларни карвон кўринишида жойлаштириш ва уларни бир-бирига улаш усули ҳаракат йўналишига (оқим бўйлаб тепага ёки пастга), оқим тезлиги, дарё кенглиги ва кемалар турига боғлиқ.

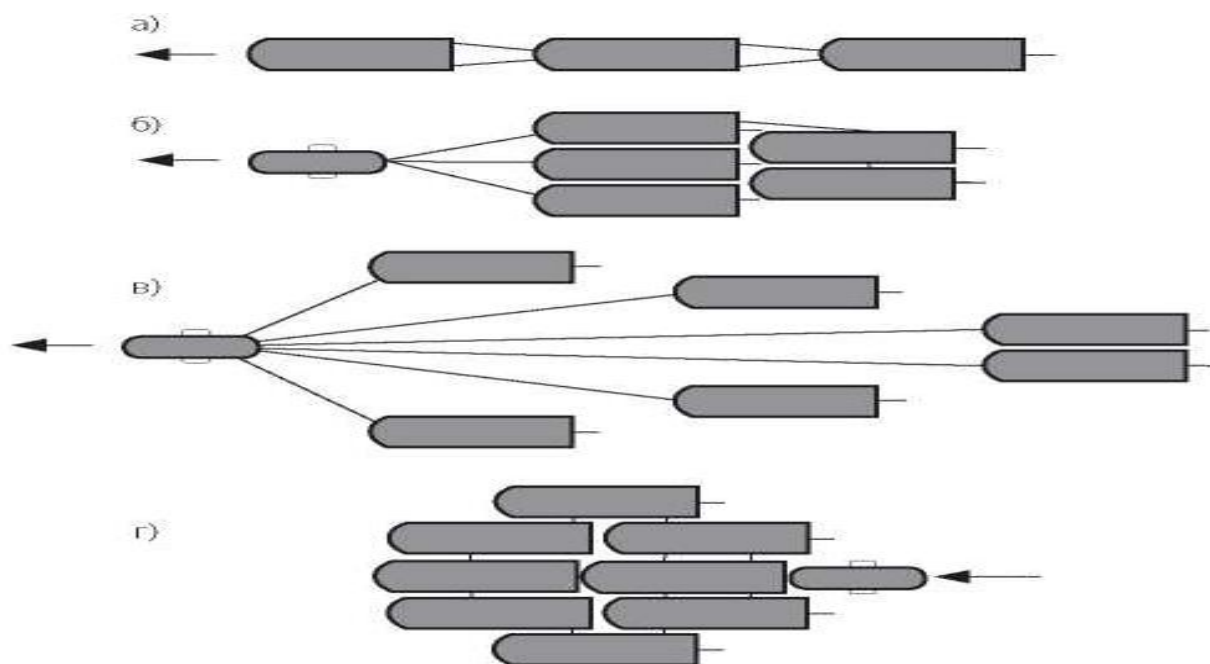
Дарё карвонининг бошига одатда энг мустахкам конструкцияли ва энг кўп юк ортилган кемалар қўйилади. Бир нечта баржаларни оқимга қарши шатаклашда “чалқанча” ёки “ғоз” усулидан қўйилади (3.8а-расм).

Юкланган баржаларни оқим бўйлаб шатакка олинса, унда уларни асосан икки-уч қатор қилиб жойлаштирилади (3.8б-расм).

Агар баржалар йўналиш бўйлаб тарқатилиши зарур бўлса, унда улар шатакка олувчи кема билан мустақил шатакка олувчи арқонлар билан боғланади (3.8в-расм).

Ҳозирги кунда кемаларни итариш усулида шатаклаш кенг қўлланилади (3.8г-расм). Бу усул шатакчи кемага нисбатан сувнинг қаршилигини камайтиради, натижада ёқилғи сарфи, юк ташаш нархи ҳам қисқаради, ҳаракат тезлиги эса ортади.

*Сув йўли* – дарё, кўл, сув омборлари ва сунъий каналларнинг кемалар қатнайдиган қисми бўлиб, у гидротехник иншоотларга эга бўлади.



**3.8-расм. Баржаларни шатакка олишда улаш схемалари**

**Портлар**—дарё транспорти қирғоқ хўжалигининг асоси. Портларда кемаларга юк ортиш, кемалардан юк тушириш, йўловчиларнинг кемага чиқиши ва тушиши, кемаларга техник хизмат кўрсатиш, дарё таркибларини тузиш ҳам амалга оширилади. *Универсал* портларда барча иш турлари, *махсус* портларда эса фақат алоҳида (йўловчи ёки юк) турдаги хизматлар кўрсатилади.

Портларнинг муҳим элементлари бўлиб, кемаларга юк ортиш ва улардан юкларни тушириш учун мўлжалланган *причаллар* ҳисобланади. Причалларнинг ўзида омборлар ва ялпи юклар учун омбор майдонлари ташкил этилади.

**Пристанлар** – кемаларнинг оралиқ бекатлари бўлиб, уларда кемадан йўловчилар тушиши ва кемага чиқиши учун қисқа тўхташлар амалга оширилади, шунингдек, юкларнинг бир қисми ортилиш ёки туширишжойи. Флот структурасининг кейинги такомиллаштирилиши ва аввалам бор, рационал бирламчи юк кўтариш имкониятини топиш, ҳамда кемаларни махсуслаштириш ва универсаллаштириш дарё транспортининг муҳим муаммоларидан бири бўлиб ҳисобланади. Дарёда ўзйорар кемаларнинг юк кўтариш имкониятини оширишнинг вазифаси уларнинг ўтириши ва узунлигининг қаттиқ чегараланганлиги шароитларида бажрилади. Ундан ташқари, юк кўтариш имконияти 5000 тоннадан ортиқроқ бўлса, ўзйорар кемаларнинг белгиланган металл хажми, кўпинча, ҳисобга олинган мустаҳкамлигини таъминлаш зарурлиги учун ошади. Кемадаги қурилманинг қувватини ошириш ҳам тўсқинликка учрайди: чегараланган чуқурликларда жуда ҳам кучли винт кеманинг туби остидан сувни ҳайдайди – ва теплоход дарё тубига ётиб қолади

**Никарагуа канали** – Кариб денгизи ва Тинч океани ўртасида қурилатган канал бўлиб, унинг трассаси Никарагуа республикаси ҳудудидан ўтади.

Тўлиқ номи - “Никарагуа буюк трансокеан канали” (Gran Canal Interocéanico por Nicaragua).

Никарагуа ҳукумати Никарагуа каналининг қурилишини Панама каналига қарама-қаршилик сифатида қуришни режалаштирган. Лойиҳани, бош қароргоҳи Гонконгда бўлган хусусий трансмиллий компания – HKND-Group амалга оширади. Канал қурилиши бўйича HKND- Group нинг асосий ҳамкорлари: China Railway Construction Corporation (Хитой), McKinsey & Company (АҚШ), Environmental Resource Management (EC) пудратчи бўлган.

#### *Параметрлар*

Каналнинг кўрсаткичлари қуйидагича бўлиши кутилмоқда:

- чуқурлиги 26-30 м

- эни - 230-530 м
- узунлиги – 278 км (шу жумладан, 105 км Никарагуа кўли сувлари бўйлаб).

Кеманинг канални сузиб ўтиш вақти тахминан 30 соатни ташкил этади.

Канал 25000 TEU хажмли контейнерлар ташувчиларнинг ва У 320-400 минг тонна нефт ташиш имконига эга бўлган дедвейтли танкерларнинг ўтишини таъминлаб бериши керак бўлади. Каналдан йилига 5100 та кема қатнаши мумкин бўлади.

*Қурилиш ҳақида қарор.* 2012 йилнинг 4 июнида Никарагуа Миллий Кенгаши Тинч ва Атлантика океани сувларини туташтирувчи “Никарагуа буюк трансокеан канали” (Gran Canal Interocéanico por Nicaragua) ни қуриш бўйича лойиҳани маъқуллади (61та овоз “рози”, 25та “қарши”). Янги океанлараро каналнинг Панама каналидан узунроқ, кенгроқ ва чуқурроқ бўлиши ва денгиз жадвалини яхшигина бўшатиши кўзда тутилмоқда.

2013 йилда Никарагуа ҳукумати режалаштираётган канални 50 йил муддатга “НК Nicaragua Canal Development Investment Co Ltd” (HKND) ва унинг эгаси Ван Цзин (Wang Jing) тасарруфига топширди.

*Молиялаштириш.* Лойиҳанинг мўлжалланган нархи 40 млрд. долларни (альтернатив маълумотларга кўра 50 млрд. долл.) ташкил этади. Келишув шартларига кўра, HKND 10 йил давомида ҳар йили Никарагуа Республикасига 10 млн. АҚШ долларида тўлаб боради (жами 100млн. АҚШ доллари). Шунингдек, ҳар қўшимча лойиҳа даромаднинг 1% и миқдорида (бошланғич босқичда) маблағ тўлаб беради ва бу миқдор секин-аста қўшилиб, кейинчалик 99% гача кўтарилади. Бундан ташқари, сармоядор Никарагуа Республикасига шартнома муддатти тугагач қўшимча лойиҳалар инфратузилмасини ва ускуналарини топширади, шунингдек, шартноманинг максимал муддати (100 йил) давомида корхона акциялари ҳам 1% дан 99% гача ўсиш тартибида мамлакат тасарруфига ўтказилади. Шу тариқа, Никарагуа давлати лойиҳага ўзининг молиявий маблағини киритмайди, аммо 50 йилдан кейин концессиянинг-51% ни ва яна 50 йилдан кейин эса 99% акцияларга эгалик қилади.

*Инфратузилма.* Лойиҳада, каналдан ташқари, каналнинг ҳар тарафида иккита денгиз порти (Брито ва Пунта-Агила) қуриш, нефт қузури қуриш, Ривас шаҳридан шимолга аэропорт, Брито эркин савдо ҳудудини яратиш, Сан-Лоренцо шаҳрида курорт қуриш, канал қурилишида бузилган йўл тизимини қайта тиклаш учун йўл қурилиши режалаштирилган.

*Хорижий қатнашчилар.* Хитой давлати канал қурилишига қизиқиши—Венесуэладан катта ҳажмда сотиб олинadиган нефтни шу канал орқали олиб ўтиш нияти билан боғлиқ. Лойиҳанинг амалга оширилишида Россия ҳам

иштирок этади. У канал учун зарур инфратузилма қурилиши билан шуғулланади, ҳамда 2015 йилнинг 2 январидаги шартномага кўра, қурилиш давомида Никарагуанинг сув ва ҳаво ҳудудини кузатиш йўли билан қўриқлаш хизматини ҳам бажаради. Лойиҳада Бразилия ҳам иштирок этишни режалаштирган.

*Йўналиш.* Хитойнинг HKND- Group компанияси Никарагуада 2014-йилнинг 7 июлида канал йўналишининг аниқ кўринишини тақдим этди. Унга кўра, Тинч океани соҳилидаги Ривас шаҳридан жанубда Брито дарёси этагидан бошланади канал ва Атлантика океани соҳилидаги Пунта-Горда (Рама) дарёси этагигача давом этади.

*Қурилиш тақвими.* Канални қуришга тайёргарлик (экскаваторлар ишлаш жойларига келиш учун йўллар қуриш) 2014 йилнинг 22 декабрида бошланган. Қурилиш бошланишида қурилишга қарши бўлганларнинг қонунга зид равишда ижтимоий тартибни бузиши кузатилди.

Канал қурилишида 200000 ишчи қатнашади, каналнинг ўзи эса умумий ҳисобда Никарагуа ва чегарадош мамлакатларнинг тахминан 1 миллион аҳолисини иш билан таъминлайди. Каналдан фойдаланишнинг бошланиши 2019 йилга режалаштирилган, қурилишнинг якунланиши эса – 2029 йилда тугатилади.

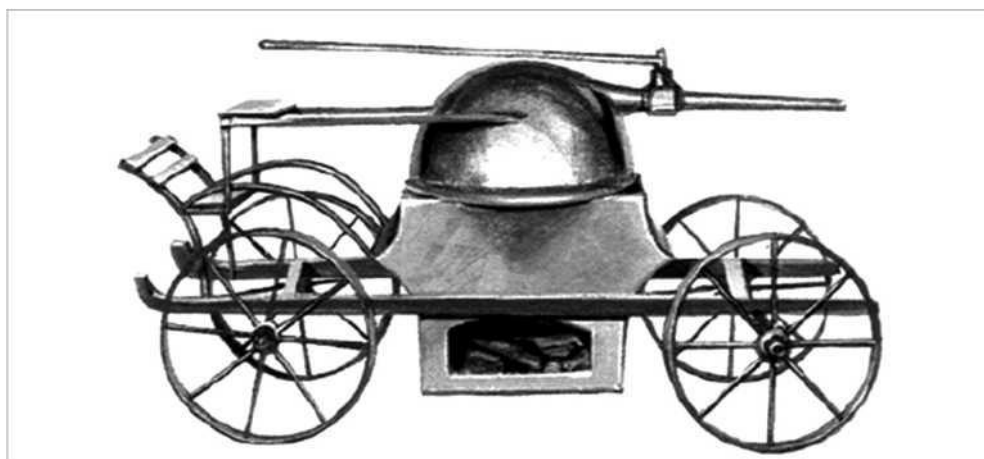
## 4. АВТОМОБИЛЬ ТРАНСПОРТИ

### 4.1. Қисқача тарихий маълумотлар.

Замонавий автомобилнинг биринчи аждоди 1769 йилда француз артиллерия офицери Никола Жозеф Кюньо томонидан яратилган “йўл локомотиви” ҳисобланади. У буғ қозон ва машинали уч ғилдиракли шатакчи эди. Д. Уатнинг собиқ амалиётчиси инглиз Ричард Тревитик 1801-1802 йилларда ўзининг буғли автомобилни яратган. Автомобиль ҳаракатланганида шовқин ва буғ кўтарилган, шу сабабли халқ орасида “иблис” номини олган. Унинг тезлиги 10км/соатгача кўтарилган. Таклиф этилаётган конструкциялар мукамал бўлмаган, от араваларга рақобатчи бўла олмаган, лекин шунга қарамай, буғли машиналарни яратиш ҳаракатлари турли мамлакатларда XIX асрнинг сўнгги чорагигача давом этган (илк экипажларнинг конструкциялари 4.1-4.4-расмларда келтирилган).

Илк автомобиллар мукамаллашиб борди ва 1873 йилда Париж атрофида учта буғли омнибус қатнай бошлади.

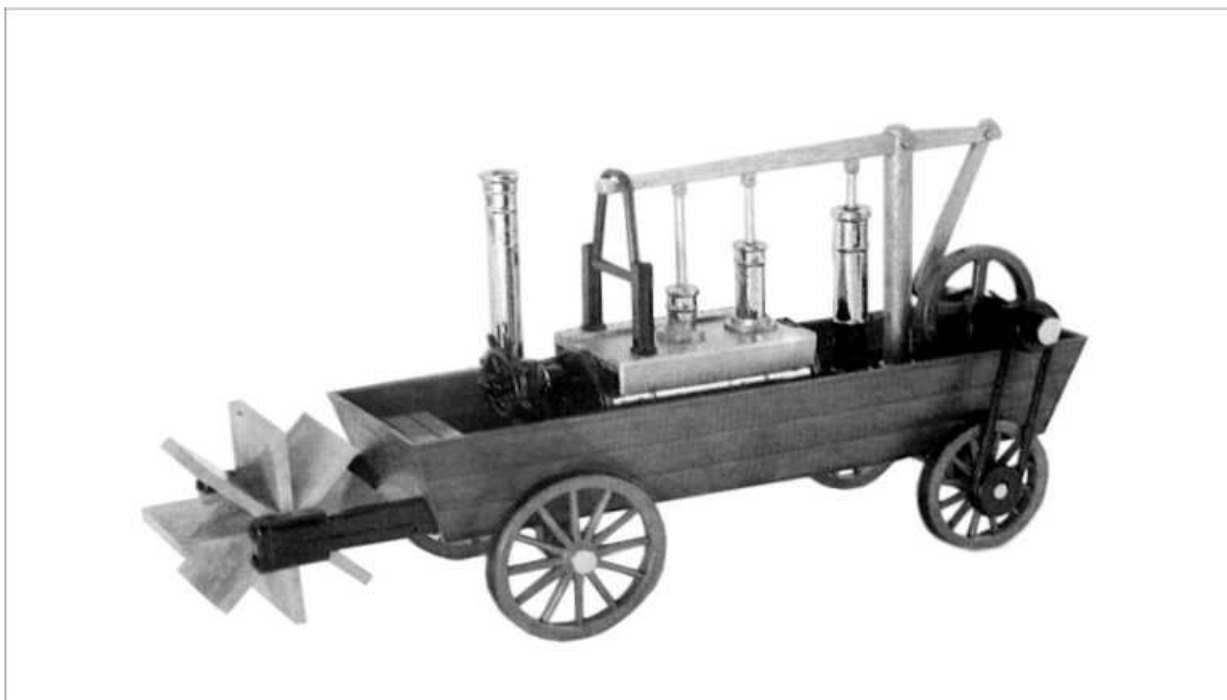
Шу билан бир вақтда Европа ва Американинг бир қатор мамлакатларида индивидуал ва юк ташиш вазифаларини бажарувчи электр экипажлари яратилди. Қўрғошинли аккумуляторларнинг катта оғирлиги, электр хажмининг кичиклиги (қайта қувватлаш ҳар 6 соатда), двигателнинг кам қувватлиги (1-2 кВт), тезлиги кичиклиги (5-10 км/соат) ва нархининг баландлиги туфайли электромобиллар оммалашмади.



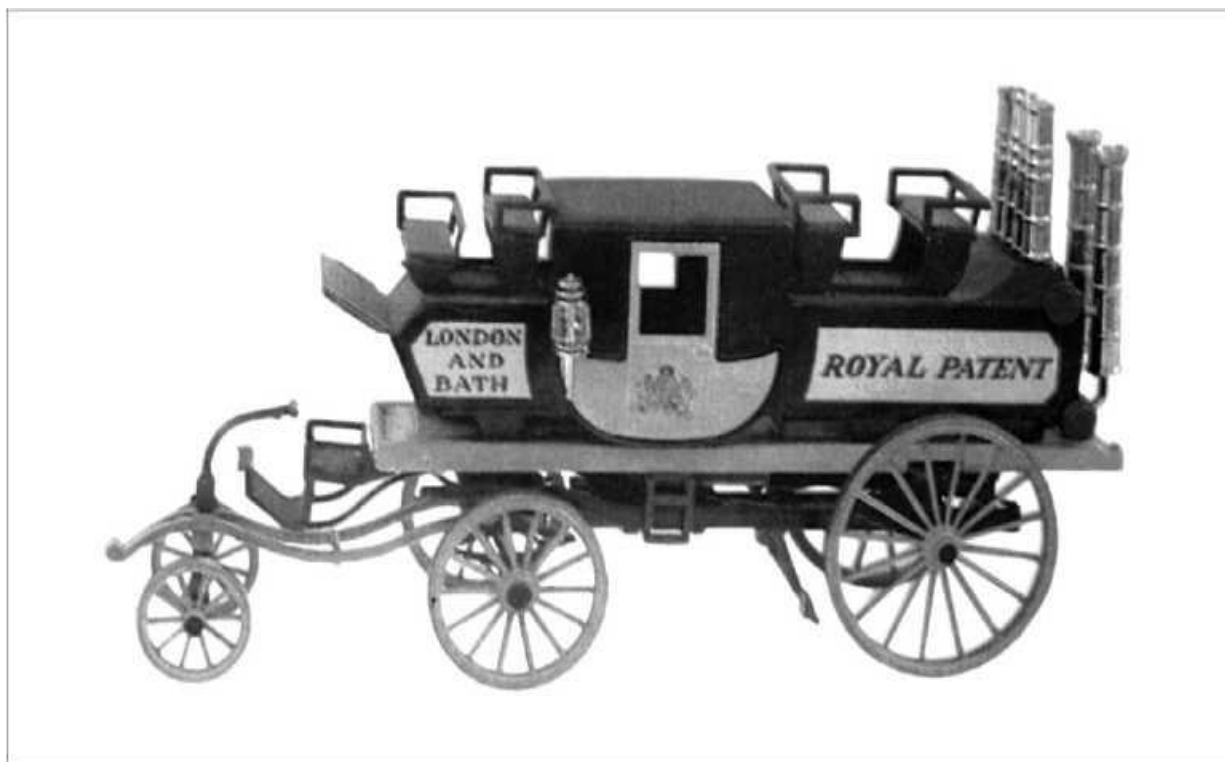
4.1-расм. Ньютоннинг буғли араваси (1680 йил).

1885 йилдагина мутлақо янги, енгил ва кучли ички ёнув двигатели (ИЁД) яратилди ва бутун дунё бўйлаб автомобилларнинг янги ишланмалари устида ишлаш янада тезлашиб кетди.

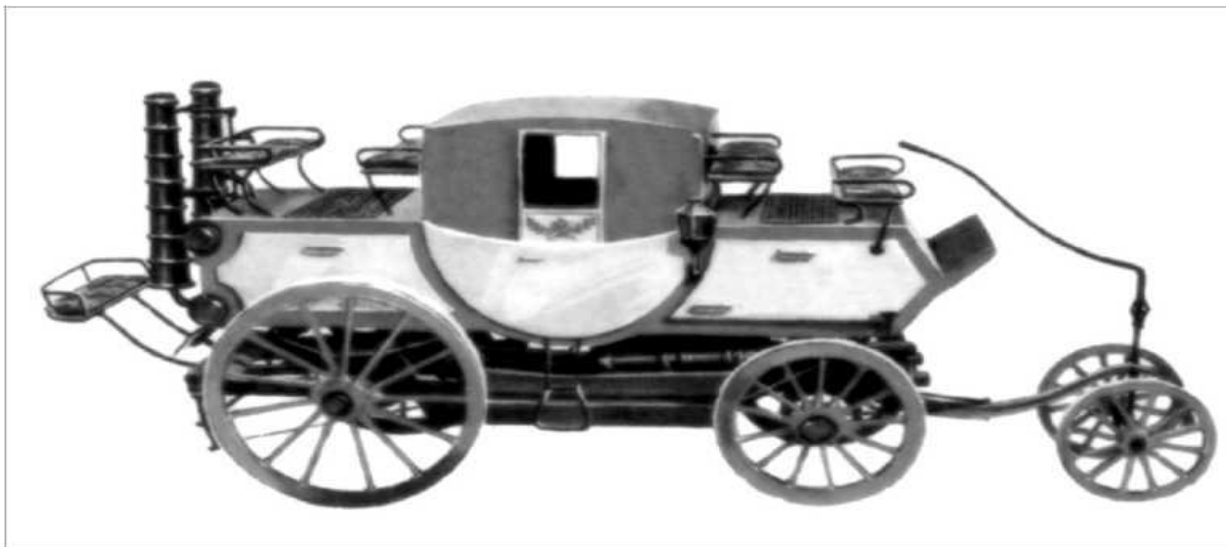
Шундай двигателли автомобил 1895 йилда Париж-Бордо пойгасига реклама сифатида қатнашиб, тахминан 30 км/соат (у давр учун ноёб ҳисобланган) ўртача тезлик билан 1200 км масофани 40 соат 40 дақиқада босиб ўтди.



**4.2-расм. Эвансинг буғ амфибияси (1801 йил).**



**4.3-расм. Гюрнейнинг буғ дилижанси (1825 йил).**

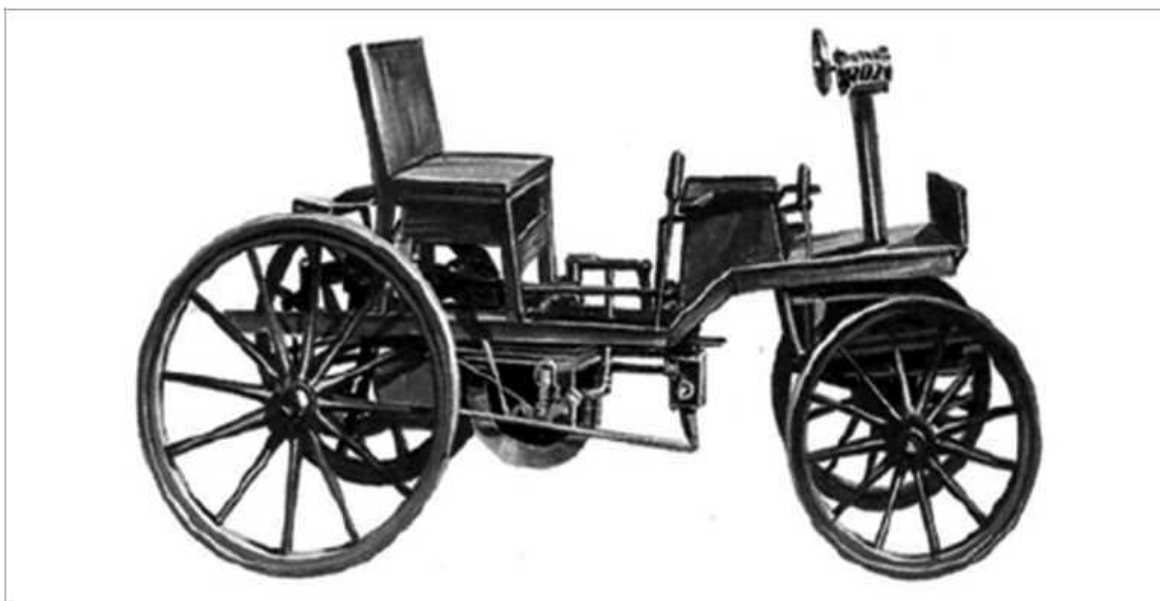


**4.4- расм. Буг араваси.**

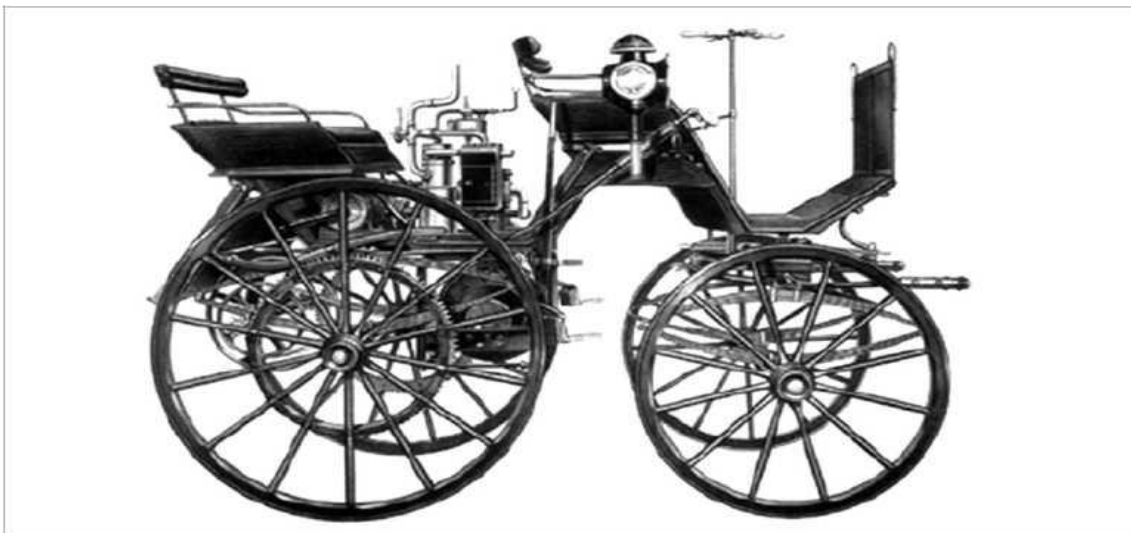
Автомобилсозликнинг келгуси ривожланиши учун 1845 йилдаги У.Томсоннинг ва 1888 йилдаги Д.Данлопнинг қайтадан пневматик шинани ихтиро қилиши катта ахамиятга эга. Ушбу ихтиро (ички ёнув двигатели ва роликли подшипник билан бир қаторда) автомобилнинг шаклланиш жараёнини якунлади.

Кейинчалик автомобилларни ялпи ишлаб чиқариш бошланди. 1900 йилда бутун дунё бўйича 8000 та, 1905 йилда -78000 та, 1910 йилда эса 468500 та автомобил бўлган.

Қисқа вақт ичида автомобилсозлик бўйича жаҳон етакчиси ҳам маълум бўлди – АҚШ 1914 йилда сайёрамиз автомобиль парки 2,5 млн автомобилдан иборат бўлган бўлса, шундан 1,7млн. АҚШ да, деярли 0,5 млн. эса Европада эди.



**4.5-расм. Маркус автомобили (1875 йил).**



**4.6-расм. Даймлер автомобили (1886 йил).**

1891 йилнинг кузида Одесса портига икки уриндикли ўзиюарар экипаж 3 от кучига эга “Даймлер” двигателли “Панар-Левассор” фирмасининг автомобили туширилди. Уни Францияда “Одесский листок” муҳарири В.В.Навроцкий сотиб олган эди. Қанчалик ҳайратланарли бўлмасин, Россия империясига илк автомобиль сузиб келган экан.

Бундан уч йил ўтгач, москвалик бир савдогар ҳам ўз автомобилида юра бошлади, 1895 йилнинг 9 августида эса Петербургда ҳам автомобиль пайдо бўлди. Бу ҳам хорижда сотиб олинган архитектор А.К. Жигаревнинг тўрт ўриндикли “Моторваген”и эди. Вазни 800 кг дан озгина ортиқ бўлган бу кичкина автомобиль соатига 25 қақирим тезлик билан ҳаракатланар эди.



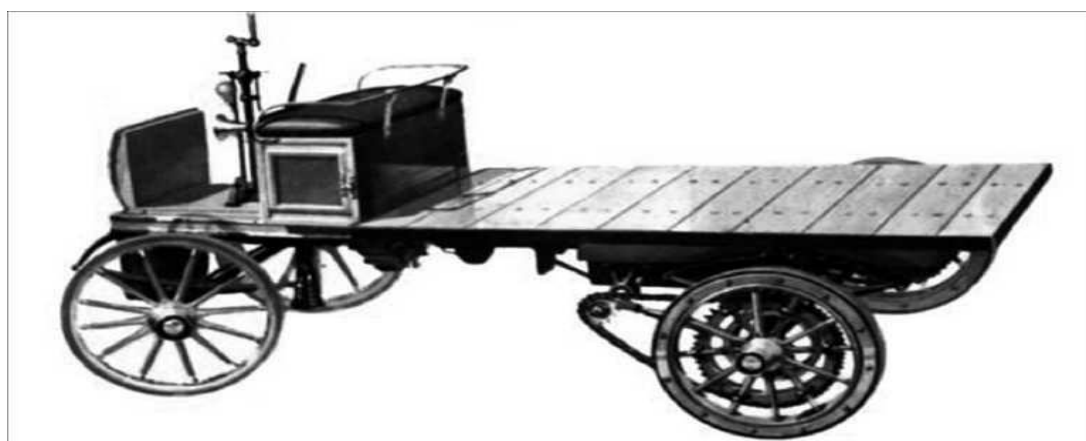
**4.7-расм. Бенц автомобили. Германия, 1886 йил.**



**4.8-расм. Бенцинг Чикагодаги уч ғилдиракли автомобили (1886 йил).**

Россияда илк автомобиль 1896 йилда яратилади. Унинг ихтирочисси – Рус харбий-денгиз флотининг истеъфодаги лейтенанти Е.А. Яковлев 1884 йилдаёқ ички ёнув двигатели устида тажриба қилишни бошлаган эди, беш йил ўтиб эса Петербургда биринчи Россия керосин ва газ моторлари заводида асос солди. Бу двигателлар 1893 йилда Бутунжахон кўргазмасида намоиш этилди.

Америкада Е.А. Яковлев илк марта “Бенц” фирмаси автомобилини кўрди, шунингдек ўзининг ҳамюрти, от-извошлар фабрикаси эгаси – П.А.Фрезе билан танишади.



**4.9-расм. Фрезенинг юк ташиш машинаси. Россия, 1902 йил.**

Россияга қайтгач, улар кучларини бирлаштириб, 1896 йил майида Петербургда биринчи автомобилни яратдилар (двигатель кучи – 2 от кучи, тезлик – 20 км/соат). Ўша йилнинг ўзидаёқ уни Нижний Новгороддаги Бутунроссия бадий – саноат кўргазмасида тақдим этилди. Афсуски, икки йил ўтгач Е.А.Яковлев вафот этди ва унинг ҳамкори бир ўзи бошланган

ишни давом эттиришга мажбур бўлди. Кейинги йиллар давомида Фрезенинг заводида илк рус юк машинаси (4.8-расм), бир қанча почта фургонлари (1902 й.), автобус (1903 й.), ўт ўчириш машинаси (1904 й.) яратилди. Ўша даврда дунёда биринчи электр трансмиссияли юк машиналаридан бири, 1902 йилда эса – илк Россия троллейбуси ишлаб чиқарилди. 1910 йилда Фрезе ўз корхонасини “Рус – Балтик заводи”га сотди ва у “Руссо – Балтанинг” Петербург бўлимига айланди. Ушбу корхонанинг енгил автомобили 4.10 расмда кўрилган.

Транспорт воситалари ихлосмандларини 1903 йилда ташкил этилган Император Россия Автомобил Жамияти бирлаштирди. Унинг вазифаси автомобиль транспорти ва спортини куллаб – қувватлаш, ҳамда унинг оммалаштирилишидан иборат эди. Жамият аъзоларининг уринишлари билан 1907, 1908, 1910 ва 1913 йилларда Москва ва Петербургда ҳалқаро автомобиль кўргазмалари ва бир қатор узоқ масофага юришлар ташкил этилди. Ундан ташқари, жамият ўз махсулотларини улгуржи омборларини анча кенг тармоғига эга “Ака – ука Нобеллар” компанияси билан ҳам шартнома имзолади.

Бу хужжатга кўра, клуб аъзоси бўлган ҳар қайси автомобилчи, кўкрак нишонини (значок) кўрсатиб, компаниянинг омборларида бензин, мой ва эҳтиёт қисмларини олса бўлар эди. Агар шаҳарда кечаси автомобилни қўйишга жой бўлмаса, унда уни “Ака – ука Нобеллар” омборида қолдирса бўлар эди. Фақат бундай сервис кўриниши бир суткага амал қилар эди. Йўлсиз автомобил кераксиз ўйинчоққа айланади. Шунинг учун янги транспорт воситасининг пайдо бўлиши йўлчиларни шошириб қўймади дейиш мумкин. Айниқса аҳамиятли бўлгани шуки, сўнгги вақтларда енгил автомобилларнинг чиқарилиши сони доим ошиб бормоқда.



**4.10-расм. «Фаэтон» кузовли «Руссо-Балт» автомобили.**

## 4.2. Автомобиль транспорт воситаларининг турлари.

Автомобиль транспортининг ҳаракатчан таркиби юк ва йўловчи ташиш учун мўлжалланган автомобиль транспорти воситаларидан иборат. Транспорт воситаси деганда, бир автомобиль (автобус) ёки транспорт воситалари таркиби тушунилади.

Мақсадига кўра, Автомобиль воситалари (автомобиллар) вазифаси бўйича, оғирлиги бўйича, габарити бўйича, ўқига нисбатан юк бўйича, конструктив схемага кўра, кузовнинг турига кўра, бажарилиши бўйича, конструктив белгиларга кўра йўл ва йўлдан ташқариларга бўлинади.

Ўқ оғирлиги йўл автомобиллари учун мукаммаллаштирилган йўлларда ўққа 13 тоннадан (Ўзбекистонда) ошмаслиги керак, бошқа йўллар бўйлаб ҳаракатланганда эса - ўқига нисбатан 6 тоннадан ошмаслиги керак.

Йўлдан ташқари автомобил воситалари махсус қурилган карьер, ёғоч ташувчи ва бошқа йўллардан ташиш учун фойдаланилади, ҳамда йўллар тармоғидан ташқари ҳам қўлланилади.

Бажарадиган вазифаларига кўра автомобиллар қуйидагиларга бўлинади:

- транспорт автомобиллари – юк ва йўловчи ташиш учун;
- махсус автомобиллар (ўт ўчириш, спорт ва ҳоказо).

Транспорт автомобиллари *юк ташувчи, йўловчи ташувчи ва шатакчи* турларига бўлинади. Юк автомобиллари тузилишига кўра *якка ва автопоездга* бўлинади. Шатакчи ва унга уланган яримприцеп ёки прицеп, ҳамда прицеп билан уланган автомобиль автопоезд деб номланади. Ўз навбатида, шатакчилар автомобиль-шатакчи, ўриндиқли шатакчи ва буксир-шатакчига ажратилади. Шатакчи таркиб ўқлар сони ва бошқа конструктив хусусиятларига кўра бўлинади (оғир вазнли тиркама, фаол шатакчилар, соябонли шатаклар, паст рамали тиркама ва бошқалар).

Енгил автомобиллар (почта ташиш ва бошқалар) асосида яратилган йўловчи автомобиллари алоҳида гуруҳни ташкил этади.

Юк автомобилларининг хар бир турининг асосий белгиларидан бири – бу уларнинг юк кўтариш қобилияти ёки автомобилнинг рухсат этилган максимал оғирлигига нисбатан градацияси ҳисобланади. Истеъмолчилар учун номинал юк кўтариш қобилияти, яъни ишлаб чиқарувчи томонидан белгиланган транспорт воситасининг фойдали юкламаси энг яққол омил ҳисобланади.

Юк ҳаракат таркибини юк кўтариш қобилиятига кўра бешта гуруҳга бўлинади:

- 1) Жуда кичик – 0,5 тоннагача
- 2) Кичик – 0,5 т – 2 тоннагача

- 3) Ўртача – 2 т – 5 тоннагача
- 4) Катта – 5 т – 15 тоннагача
- 5) Жуда катта – 15 тоннадан юқори.

Автопоезднинг юк кўтариш қобилияти шатакчи – автомобиль ва тиркама (яримтиркама) нинг худди шу кўрсаткичи йиғиндисидан иборат.

Ҳайдовчини ҳисобга олмаганда, сиғими 8 кишигача бўлган йўловчи автомобиллари – енгил автомобиль, 8 кишидан кўп бўлганлари эса – автобус ҳисобланади. Қатнов турига қараб автомобиль ва автопоездлар маҳаллий ва шаҳарлараро турларга бўлинади.

Кузов турига кўра юк автомобиллари:

- универсал;
- махсус;
- самосваллар;
- фургонлар;
- цистерналар;
- контейнеровозлар; (контейнер ташувчилар)
- панэл ташувчилар;
- цемент ташувчилар ва бошқа.

Йўловчи транспорт воситалари қўлланилишига кўра автобусларга (шаҳар автобуслари, экскурсия автобуслари, узоққа қатнайдиған автобуслар, умумий) ва енгил автомобилларга (умумий – такси, хизмат, ижара ва шахсий) бўлинади.

Автобусларнинг ўлчамини белгиловчи асосий параметр бу унинг узунлигидир: жуда кичик – 5м гача; кичик – 6,0-6,5 м ва 7,0-7,5м; ўрта – 8,0-8,5м ва 9,0-9,5м; катта – 10,5-11,0 м ва 11,5-12,0 м; жуда катта – 16,5-18,0 м.

Енгил автомобиллар эса двигателининг ишчи ҳажмига қараб аниқланади: жуда кичик – 0,9-1,2л; кичик – 1,2-1,8л; ўрта – 1,8-3,5л; юқори – 3,5 л.дан ортиқ.

Тузилишига кўра автобуслар якка, улама, бир ярим ва икки қаватли бўлади. Ўрнатилган ўриндиқларга қараб эса юмшоқ ва қаттиқ бўлиши мумкин.

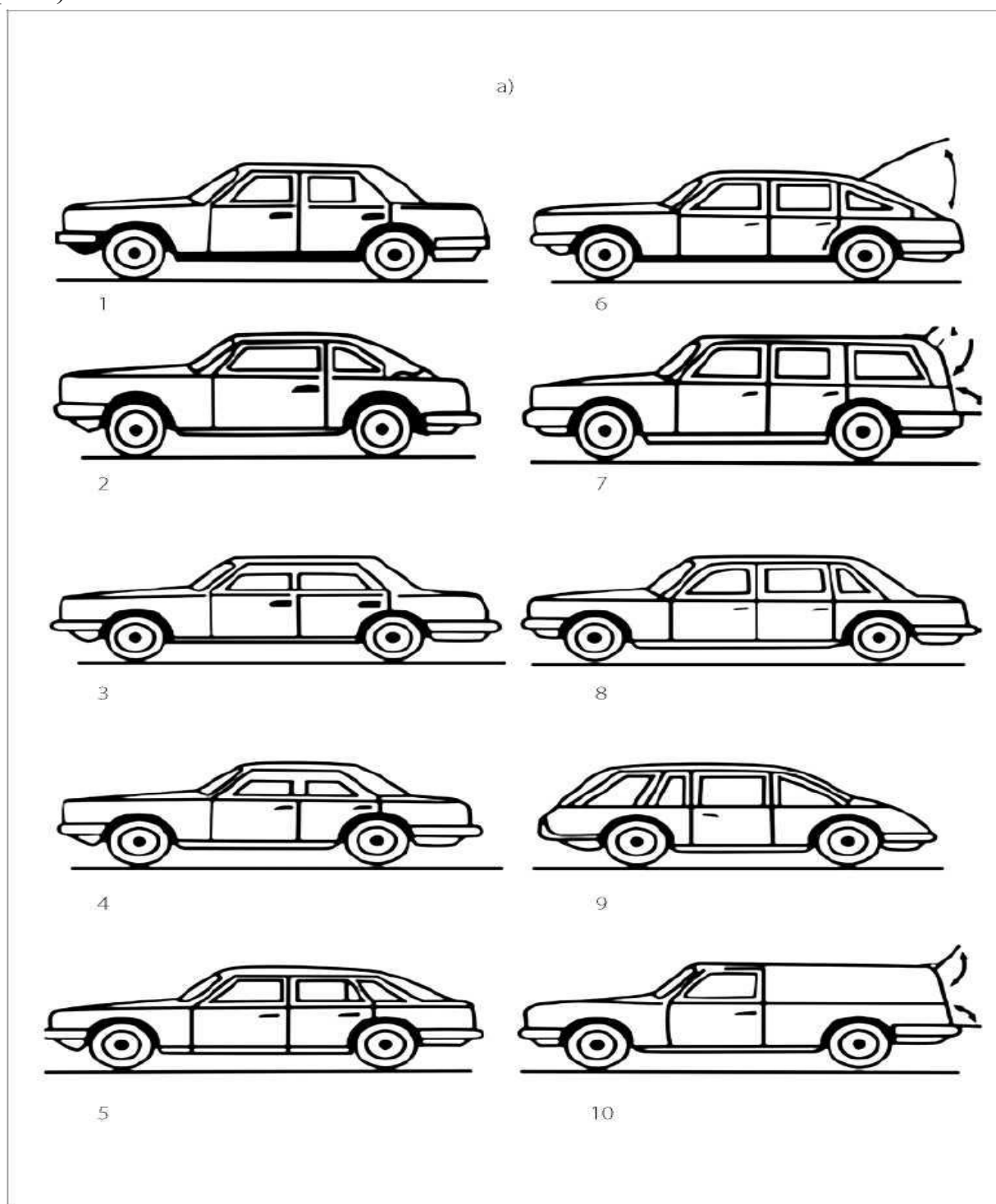
Табиий-иқлим шароитларида фойдаланилишига кўра, оддий шароитда, шимолда, тропикларда, тоғлик ҳудудларда ишлаш учун мўлжалланган транспорт воситалари бўлиши мумкин.

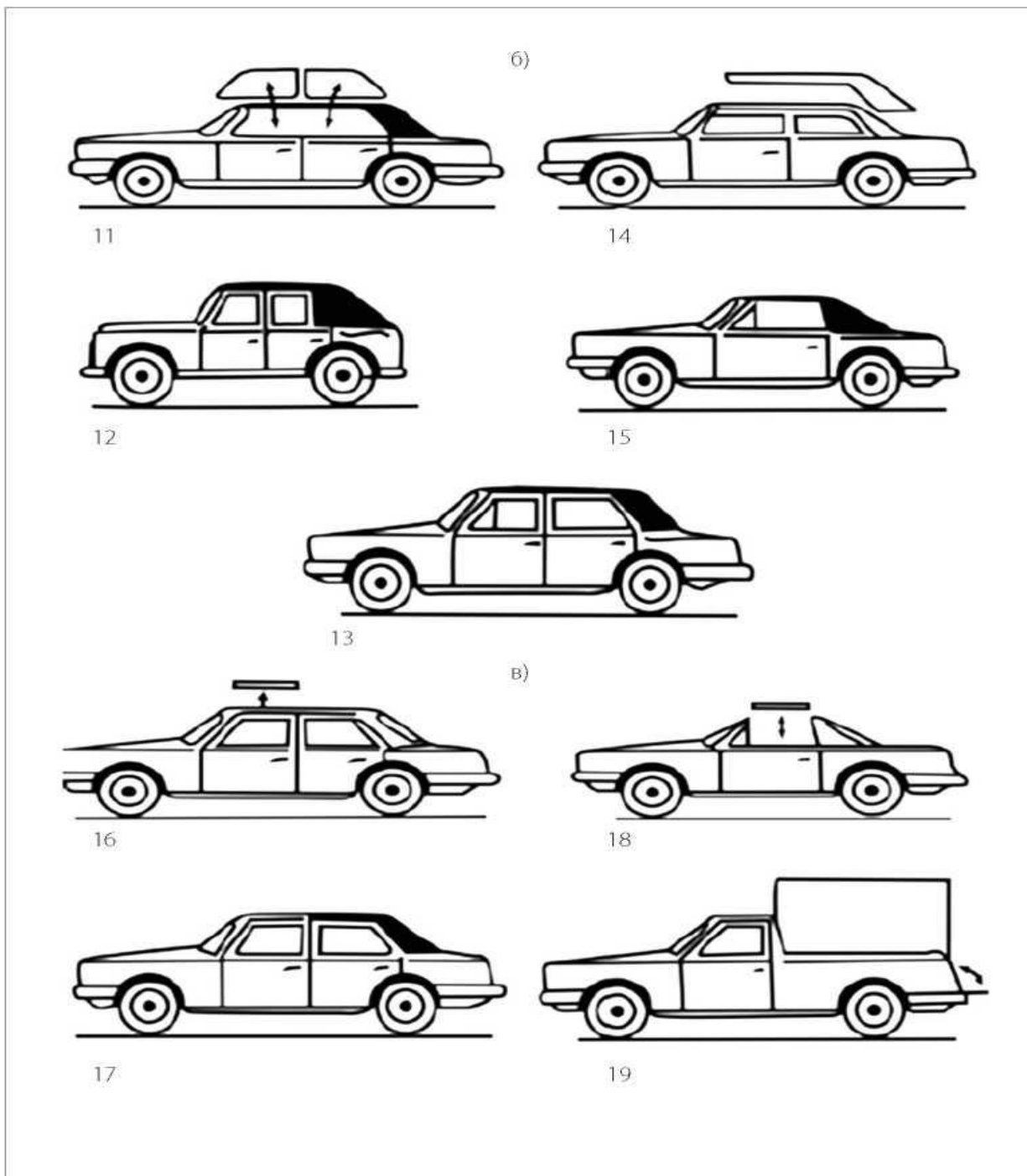
Двигател турига кўра автомобиллар карбюраторли; дизелли; газбалонли; газтурбинали ва электрик бўлади.

Ўтувчанлигига кўра автомобиллар чекланган, оширилган ёки юқори ўтувчан бўлади.

Ғилдиракларнинг умумий сони, шу жумладан тортиш кучини узатадиган олдинги ғилдиракларни ҳам автомобилнинг *ғилдирак формуласи* билан ифодаланади: 4x2, 6x4, 4x4, 6x6 ва ҳ. Бу рақамлар қуйидагиларни билдиради: биринчи автомобиль тўртта ғилдиракка эга, шундан икkitаси-тортувчи, иккинчи автомобилда олтита ғилдирак бўлиб, тўрттаси тортувчи ва ҳ.

Енгил автомобиллар конструктив схемасига кўра ёпик, очик ва томи очиладиган, шунингдек олди-, орқа- ва тўлиқ приводлиларга бўлинади. Кузов турига кўра седан, фазтон, комби, универсал ва бошқаларга бўлинади. (4.11-расм).





**4.11-расм. Енгил автомобил кузовларининг турлари: а) ёпиқ: 1-седан; 2- купе; 3- хардтон-седан; 4- хардтон-купе; 5- фастбек; 6- комби; 7- универсал; 8- лимузин; 9-капотсиз кузов; 10- фургон;**

**б) очик: 11- фазтон; 12- фазтон-универсал; 13- кабриолет; 14- кабриолет-хардтон; 15- родстер; в) аралаш: 16- бромар; 17- ландо; 18- тарга; 19- пикап.**

**2014 йилда жаҳон мамлакатлари бўйича автомобиль ишлаб  
чиқарилиши**

**4.1-жадвал.**

| <b>Мамлакат</b>   | <b>Енгил<br/>автомо<br/>биллар</b> | <b>Юк<br/>автомо<br/>биллари</b> | <b>Умумий</b> | <b>%<br/>ўсиши</b> | <b>Дунё бўйича ишлаб<br/>чиқарилган<br/>автомобилларнинг<br/>умумий миқдори %</b> |
|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Аргентина         | 363, 711                           | 253, 618                         | 617, 329      | -22. 0%            | 0. 7%                                                                             |
| Австралия         | 145, 607                           | 34, 704                          | 180, 311      | -16. 5%            | 0. 2%                                                                             |
| Австрия           | 136, 000                           | 18, 340                          | 154, 340      | -7. 3%             | 0. 2%                                                                             |
| Белгия            | 481, 637                           | 35, 195                          | 516, 832      | 2. 6%              | 0. 6%                                                                             |
| Бразилия          | 2, 314, 789                        | 831, 329                         | 3, 146, 118   | -15. 3%            | 3. 5%                                                                             |
| Канада            | 913, 533                           | 1, 480, 357                      | 2, 393, 890   | 0. 6%              | 2. 7%                                                                             |
| Китай             | 19, 919, 795                       | 3, 803, 095                      | 23, 722, 890  | 7. 3%              | 26. 3%                                                                            |
| Чехия             | 1, 246, 506                        | 4, 714                           | 1, 251, 220   | 10. 4%             | 1. 4%                                                                             |
| Египет            | 17, 830                            | 9, 190                           | 27, 020       | -30. 8%            | 0. 0%                                                                             |
| Финландия         | 45, 000                            | 35                               | 45, 035       | 484. 6%            | 0. 0%                                                                             |
| Франция           | 1, 495, 000                        | 322, 000                         | 1, 817, 000   | 4. 4%              | 2.0%                                                                              |
| Германия          | 5, 604, 026                        | 303, 522                         | 5, 907, 548   | 3. 3%              | 6.6%                                                                              |
| Венгрия           | 224, 630                           | 2, 400                           | 227, 030      | 2. 1%              | 0. 3%                                                                             |
| Индия             | 3, 158, 215                        | 681, 945                         | 3, 840, 160   | -1. 5%             | 4. 3%                                                                             |
| Индонезия         | 1, 011, 260                        | 287, 263                         | 1, 298, 523   | 7. 6%              | 1. 4%                                                                             |
| Иран              | 925, 975                           | 164, 871                         | 1, 090, 846   | 46. 7%             | 1. 2%                                                                             |
| Италия            | 401, 317                           | 296, 547                         | 697, 864      | 6. 0%              | 0. 8%                                                                             |
| Япония            | 8, 277, 070                        | 1, 497, 488                      | 9, 774, 558   | 1. 5%              | 10. 8%                                                                            |
| Малазия           | 547, 150                           | 49, 450                          | 596, 600      | -0. 8%             | 0. 7%                                                                             |
| Мексика           | 1, 915, 709                        | 1, 449, 597                      | 3, 365, 306   | 10. 2%             | 3. 7%                                                                             |
| Нидерландлар      | 0                                  | 29, 807                          | 29, 807       | 2. 1%              | 0. 0%                                                                             |
| Польша            | 473, 000                           | 120, 904                         | 593, 904      | 0. 6%              | 0. 7%                                                                             |
| Португалия        | 117, 744                           | 43, 765                          | 161, 509      | 4. 9%              | 0. 2%                                                                             |
| Румыния           | 391, 422                           | 0                                | 391, 422      | -4. 8%             | 0. 4%                                                                             |
| Россия            | 1, 683, 677                        | 202, 969                         | 1, 886, 646   | -13. 6%            | 2. 1%                                                                             |
| Сербия            | 9, 980                             | 695                              | 10, 675       | -2. 1%             | 0. 0%                                                                             |
| Словакия          | 993, 000                           | 0                                | 993, 000      | 1. 8%              | 1. 1%                                                                             |
| Словения          | 118, 533                           | 58                               | 118, 591      | 26. 5%             | 0. 1%                                                                             |
| Жанубий<br>Африка | 277, 491                           | 288, 592                         | 566, 083      | 3. 7%              | 0. 6%                                                                             |
| Жанубий<br>Корея  | 4, 124, 116                        | 400, 816                         | 4, 524, 932   | 0. 1%              | 5. 0%                                                                             |
| Испания           | 1, 898, 342                        | 504, 636                         | 2, 402, 978   | 11. 1%             | 2. 7%                                                                             |
| Швеция            | 154, 173                           |                                  | 154, 173      | -4. 3%             | 0.2%                                                                              |
| Тайвань           | 332, 629                           | 46, 594                          | 379, 223      | 12. 0%             | 0.4%                                                                              |
| Тайланд           | 742, 678                           | 1, 137, 329                      | 1, 880, 007   | -23. 5%            | 2.1%                                                                              |
| Туркия            | 733, 439                           | 437, 006                         | 1, 170, 445   | 4. 0%              | 1.3%                                                                              |
| Украина           | 25, 941                            | 2, 810                           | 28, 751       | -43. 0%            | 0.0%                                                                              |
| Буюк Бри<br>тания | 1, 528, 148                        | 70, 731                          | 1, 598, 879   | 0. 1%              | 1.8%                                                                              |
| АҚШ               | 4, 253, 098                        | 7, 407, 601                      | 11, 660, 699  | 5. 4%              | 12. 9%                                                                            |
| Ўзбекистан        | 245, 660                           | 1, 000                           | 246, 660      | -0. 4%             | 0.3%                                                                              |
| Бошқа             | 554, 845                           | 107, 240                         | 662, 085      | 2. 9%              | 0.7%                                                                              |
| Умумий            | 67.802, 676                        | 22.328, 213                      | 90.130,889    | 2. 6%              | 100. 0%                                                                           |

Автомобилларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларига қуйидагилар киради:

- сифими (йўловчи автомобиллари учун);
- юк кўтариш қобилияти ва кузов тури (юк автомобиллари учун);
- максимал ҳаракат тезлиги, км/соат;
- двигател қуввути, кВт (от кучи);
- ўқлар сони ва етакчи ўқлар сони;
- умумий вазни ва алоҳида ўқларнинг йўлга максимал босими;
- автомобил ва автопоезднинг узунлиги, эни ва баландлиги.

Автомобил транспорт воситалари турлари билан боғлиқ амалиётда халқаро хавфсизлик талаблари бўйича қабул қилинган белгилашлар қўлланилмоқда. Ушбу талаблар БМТ Европа иқтисодий комиссиясининг ички транспорт қўмитаси томонидан ишлаб чиқилади (4.2-жадвал).

4.2-жадвалига тушинтириш сифатида шуни таъкидлаш керакки, ўтирадиган шатакчи автомобилнинг бутун оғирлиги унинг жиҳозланган ҳолатдаги

БМТ Европа иқтисодий комиссияси қоидалари бўйича автотранспорт воситалари классификацияси.

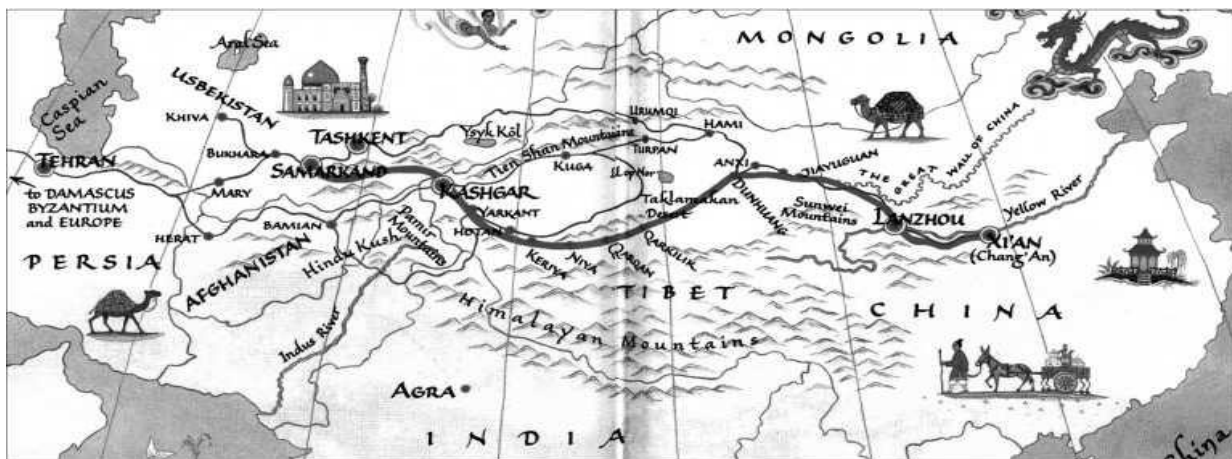
**4.2-жадвал**

| АТВ тоифаси | АТВ тури ва умумий вазифаси                                                                        | Максимал оғирлиги (т) | АТВнинг синфи ва фойдаланиш мақсади.                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | 2                                                                                                  | 3                     | 4                                                                                                                             |
| М 1         | Йўловчи ташиш учун қўлланиладиган ва 8 тагача ўринли (хайдовчидан ташқари) АТВ.                    | Белгиланмаган         | Енгил автомобиллар, шу жумладан оширилган утувчанлик.                                                                         |
| М 2         | Йўловчи ташувчи 8дан ортик (хайдовчидан ташқари) ўринли АТВ.                                       | 5 т гача              | Автобуслар:<br>I – шаҳар;<br>II – шаҳарлараро;<br>III – туристик;                                                             |
| М 3         | Йўловчи ташувчи, 8 дан ортик (хайдовчидан ташқари) ўринли АТВ                                      | 5 т дан ортик         | Автобуслар:<br>I–шаҳар,улама;<br>II-шаҳарлараро;<br>III – туристик;                                                           |
| М 2 и М 3   | Йўловчи ташувчи, сифими 22 та турувчи ёки ўтирувчи йўловчи (хайдовчидан ташқари)ли, кам ўринли АТВ | Белгиланмаган         | Кам ўринли автобуслар, шу жумладан оширилган ўтувчанли:<br>Акл–ўтирувчи ва турувчи йўловчилар;<br>В–ўтирувчи йўловчилар учун. |

## 5. АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ

### 5.1. Буюк Ипак Йўлининг ривожланиш тарихи

Карвон йўллари орасида энг машхури “Буюк Ипак йўли” деб номланган кўп тармоқли савдо йўли эди (5.1-расм). У Ҳиндистон ва Хитойга денгиз йўли очилгандан сўнг эрамиздан аввалги V-IV асрларда шакиллана бошлаган. Буюк Ипак йўли Аравиядан бошланиб, Антиохия ва Боғдод орқали Мервга борган. Кейин йўл ёки Тянь-Шандан шимолроқда Самарқанд (Мараканд) орқали, Қашғар, Турфанга, ёки Фарғона водийсига чиқиб, Тянь-Шанни жанубидан эгиб, Балх, Ёрқанд ва Хотан орқали ўтган. Буюк Хитой девори охирида эса иккала йўналиш бирлашган. Карвонлар сиёсий вазиятга қараб, давлатнинг инқирозга юз тутиши ёки гуллаб-яшнаши, уришларнинг келиб чиқишига қараб йўналиш танлаган. Буюк Ипак йўлининг ғарбий нуқтаси – Рим шаҳри (Италия), шарқий нуқтаси эса – Чанъань (Хитой) бўлган. Ушбу тармоқ билан Евроосиёнинг катта қисми қопланган ва у орқали ҳам моддий, ҳам маънавий қадриятлар алмашинилган. Йўл минтақалараро, минтақавий, регионал ва маҳаллий аҳамият касб этган. Аслида ҳеч бир савдогар ўз маҳсулоти билан йўлнинг бошидан охиригача ўзи босиб ўтмаган, товарлар икки йўналиш бўйича бир савдогардан иккинчи савдогарга ўтиб борган. Узок денгиз йўлларида тижорат мақсадида фойдаланиш етарли даражада хавфсиз бўлмагунча, 1500 йилдан ортиқ вақт давомида Буюк Ипак йўлининг ўрнини босувчи ҳеч қандай йўл бўлмаган.



5.1-расм. Буюк Ипак йўли

Шу сабабли Буюк Ипак йўлини назорат қилган мутлоқ монополияга эга бўлиб, катта даромад олган. Шунингдек, куруқлик бўйлаб Хитойдан Ўрта ер денгизигача саёхат 2000 кундан ортиқ бўлиб, харажатлар ҳам анча катта эди. Одатда хавфсизлик даражаси юқори бўладиган барқарор сиёсий вазиятда ҳам қароқчилар ҳужумига учраш хавфи мавжуд бўлган.

Тарихчи Гиббоннинг таъкидлашича, “Самарқанд ва Бухоролик савдогарлар хитойликлардан ипакнинг хом-ашёсини ва қайта ишланган ипакни сотиб олиб, Рим империясининг шойига бўлган эҳтиёжлари учун олиб келишган. Хитойнинг юксак пойтахтида Суғдиёнадан карвонлари билан келган савдогарларни қарам ҳисобланган давлатлардан келган элчилар сифатида қабул қилишган ва агар улар соғ-омон қайтишса, унда уларнинг хатарли саёҳатлари катта фойда олиб келган.

Буюк Ипак йўлида жойлашган Самарқандга ўхшаган шаҳарлар ўзлари экспортга шойидан маҳсулот ишлаб чиқара бошладилар. Бироқ Буюк Ипак йўли очилгандан кейин ҳам хитойликлар яна 600 йилга шойи хом-ашёсини ишлаб чиқаришга монополияни сақлаб қолишди. Ваҳоланки, Рим империясида шойига талаб катта бўлганлигини, оммабоплигини, Римда шойи олтинга тенглаштирилганлигини ҳисобга олган ҳолда унинг ўрнини босадиган ашёни топишга бирмунча ҳаракат қилинган. Ифодаланишича, монополиянинг (якка тартиб) қулашига чет эллик дин пешволари сабабчи бўлишган, чунки улар бўш қўлтиқтаёқ ичига тут дарахти ипак куртининг личинкаларини беркитиб, олиб чиқиб кетишган.

Қўшни транзит йўллари мавжуд давлатлар ва молиявий томондан донор ташкилотлар билан у ёки бу транзит транспорт маршрутларини яхшилаш муносабати билан олиб борилган музокаралар натижасида денгизга чиқиши бўлмаган давлатлар, кўпинча шундай хулосага келишади: сарф харажатларнинг ва олинган фойданинг анализини тўғри олиб борилса, давлатларнинг бирида (транзит давлатда) харажатларнинг ўсиши туфайли даромадлар (денгизга чиқиши бўлмаган давлатларни ҳам ҳисобга олса бўлади) бошқа бир нечта давлатлар орасида бўлиб олинса бўлади. Натижада шундай хулосага келиш мумкун: транзит маршрутларининг сифатини яхшилашга йўналтирилган лойиҳалар ҳудудий даражада янада муваффақиятлироқ амалга оширилиши мумкин. Унда лойиҳа ва шароитлар муносабатидаги приоритетлар ҳамма бенефициар давлатларнинг кредитларини тўлаш муносабатидаги имконияти ва ҳамма афзалликларини акс эттириши мумкин.

Ўрта Осиё мамлакатларидан жанубий йўналишда борувчи янги темир йўл, автомагистрал ва бошқа транзит йўллар янги секторларда савдо соҳасида янги имкониятларни нафақат Ўрта Ўсиё республикалари манфаатларига, балки шимол ва жанубда жойлашган қўшни давлатларнинг ҳаммасининг ҳам манфаатларини кўзлаб янги имкониятларни очишга кўмаклашиши мумкин. Бутун дунёда денгизга чиқа олмайдиган мамлакатлар ва қўшни транзит-давлатлар ўртасидаги муносабатларда ҳамкорликка амалий қизиқиш мавжуд. Яъни бу мамлакатлар ўртасида икки томонлама савдо

даромадли, ҳамда уларнинг транзит юклари иккинчи мамлакат ҳудудини кесиб ўтаётганида, бир бирига нисбатан транзит-ҳамкор ролини бажаришлари керак бўлади. Бу Ўрта Осиё республикалари орқали янги бозорлар йўналишида – Хитой, Жануби-ғарбий ва шарқий Осиё, Туркия ёки Покистон ва у ердан бошқа давлатларга жўнатиладиган МДХ товарлари учун ҳам тааллуқли.

Кўп минг йилликлар давомида Буюк Ипак Йўли Евроосиё шаҳарлари ва мамлакатларини боғлаб турган, иқтисодий ва маданий алоқалар учун шароит яратган, моддий ва маънавий бойликларни кўпайтириш имконини берган.

## **5.2. Йўлларнинг ривожланиш тарихи.**

Россияда сунъий тупроқ йўллар қурилиши Пётр I даврида бошланган. XVIII аср бошида у қурилиши керак бўлган почта йўллари рўйхатини тасдиқлаган.

XIX аср давомида Россияда йўл тармоғини мукаммаллаштириш олиб борилди. 1809 йил охирида сув ва қуруқлик алоқаси Бош бошқармаси ташкил этилган. Мамлакат ўнта округга бўлинди, ҳар бир округга сув ва йўл тармоғини қуриш, яхшилаш ва такомиллаштириш ишларини бевосита назорат қилиш топширилди. Шу мақсадлар учун император Николай I хаттоки махсус солиқ-ҳар бир киши бошига солиқни ҳам жорий этган. 1834 йилдан бошлаб янги қурилган йўллардан ўтиш учун махсус йўл тўлови олина бошланган. Ушбу тўлов икки тоифада олинар эди – қишки ва ёзги эди ва отлар сони, улов тури ва юриш масофасига қараб қиймати фарқ қилган.

Яна “йўл айблови” деб номланган мажбурият ҳам бўлган: деҳқонлар йўл тўшамасининг таъмирланиши бўйича ишларда ва иншоотларни қуришда, ёғоч материалларини кўприкларни қуриш учун етказиб беришда иштирок этишга мажбур эдилар. Бунда ёғоч маҳаллий қулдорлар (помешиклар) томонидан ажратилган.

Секин-аста йўлларнинг ташқи кўриниши биз кўришга ўрганиб қолган кўринишга эга бўла бошлаган. 1817 йилдан бошлаб, қия оқ қора чизиклар билан бўялган ёғоч йўл столбаларини ўрнатиш бошланган. Худди шу даврда императорнинг фармонида биноан *“ҳар бир қишлоққа киришда қишлоқнинг номи, унинг эгасининг номи ва неча жонга эгалик қилаётгани ёзилган тахта осилган устуннинг бўлиш талаб қилинган”*. Йўлларнинг даражасига қараб, йўл устунларидаги ёзувли тахталар турли рангда бўялар эди. Уездлар ва губерниялар чегараларида чегара устунлари қўйилар эди.

1830 йилда қурилган Москва-Петербург йўли Россиядаги биринчи шоссе бўлди. Шоссенинг кенглиги 5 метрга яқин бўлган ва унга қўшимча катта бўлмаган йўл пойлари, 15 см ли қум асоси ва 15-17 см шағал қатлами

бўлган. Кейинчалик бундай йўллар Москвадан Ярославлга, Нижний Новгородга, Рязанга, Харьковга, Варшавага, Киевга ҳам ётқизилди. 1896 йилда Россияда жами 50 минг км шоссе (қаттиқ қопламали) ва 290 минг км тупроқ йўллар мавжуд эди. Сибир Россиянинг европа қисми билан фақат биргина Буюк Сибир тракти билан боғланган эди.

1865 йилда Йўл алоқаси Вазирлигининг ташкил этилиши ушбу соҳанинг давлат ва ҳалқ хўжалигидаги ўрни қанчалик муҳим эканлигини таъкидлади. 1883 йилда қуруқлик йўллари икки синфга ажратилганда, кўплаб белорусс йўллари биринчи тоифали - умумдавлат аҳамиятига эга йўллар бўлиб, унга Днепр ва ғарбий Двина дарёларидан ғарбда жойлашган барча йўллар кирган.

XIX асрнинг биринчи ярмидаги йўл қурилишининг актив давридан кейин, иккинчи ярмида йўл қурилиши камайди, чунки бу темир йўл қурилишининг кенг даражадаги дастурини амалга ошириш билан боғлиқ эди ва у кўп куч ва харажатлар талаб қилар эди. Лекин XIX аср охири - XX аср бошларидан бошлаб, янги шосселарнинг қурилиши ва қуруқлик йўлларининг умумий яхшиланиши яна Йўл алоқаси Вазирлигининг ва маҳаллий маъмуриятнинг устивор йўналишларидан бирига айланди.

Қўл меҳнатидан ҳали ҳам кенг фойдаланилсада, ўтган асрнинг сўнги чорагидан биринчи йўл машиналари ҳам пайдо бўлди. Йўл таъмирлаш ва қуриш амалиётида буғ ғалтаклари ва бошқа механизмлардан фойдаланила бошланган. Шоссе йўллари маълум қисмларга бўлиниб, техниклар томонидан назорат қилинган (ҳар бир техник ҳисобига йўлнинг 50-60 км и тўғри келар эди), йўл усталари (30-35 км га биттадан уста) ва таъмирловчи ишчилар (4-5 км га битта ишчи) томонидан хизмат кўрсатилар эди. Лекин барибир чор Россиясининг йўл тармоғининг ҳолати ва умумий ривожланиши ўша давр талабларидан ортда қолар эди. 1914 йилда ўтказилган шосселар қурувчиларининг Биринчи съездини очилишида алоқа йўллари министри С.В.Рухлов ўз нутқида уни шундай таърифлади: *“Бутун Россияда фақатгина 4 фоизгина шоссе линиялари, 2 фоиз қаттиқ қопламали йўллар мавжуд, 94 фоиздан ортиғи эса уларни Худо қандай яратган бўлса, шундай ҳолатда, яъни об-ҳаво қачон бунга йўл қўйса, ана ўшандагина улар орқали ҳаракатланиш мумкин.”* Бу автомобиль ишининг ривожланишига тўсқинлик қилар эди.

Шуниси ҳайратланарлики, аср бошида темир йўллар билан таъминланганлик шосселарга нисбатан яхшироқ эди. 1900 йилда Россия империясининг европа қисмида уларнинг нисбати 1:0,6 бўлган, масалан Францияда эса темир йўлларнинг узунлиги шоссе йўлларига нисбати 1:10 эди.

### **Амир Темур ҳукмронлиги даврида савдонинг ривожланиши.**

1370 йилда Моварауннахрга ҳукмронлик қилган Амир Темур ҳалқаро савдога ҳомийлик қилди. У Буюк Ипак йўлини сақлаб қолиш ва унинг Моварауннахр орқали ўтувчи тармоғини тиклаш тарафдори эди. Хоразм қўшиб олингач, Урганч бозорларидан оқиб ўтган савдо яна Амир Темур салтанатининг пойтахти - Самарқандга йўналтирилди.

70-йилларнинг охирида Амир Темур ўз нигоҳини Хуросонга қаратди. У орқали Моварауннахр ва Ҳиндистондан бошланиб Балхда Хитой билан туташган катта магистрал йўли ўтган. Бу йўллар бўйлаб бой бозорлар бўлган, айниқса Ҳиротда кўпроқ ривожланган. У ерда Ўртаерденгизи ва Хуросондан келтирилган молларни: ипак ва пахта матоларини, парча ва рўмолларни, кийгиз ва гиламларни; Нишапурдан бебаҳо феруза тошларни, ҳушбўй атирларни; анор, узум, писта, бодомларни, ҳамда Хиротда тайёрланидиган темирни, хоросан тилласи ва кумушини Моварауннахрдан қимматбаҳо тошларни топса бўлар эди. Бу бозорларда отларни, моларни, қўй ва туяларни сотиб олиш мумкин эди. XIV асрнинг 80-йилларида Хуросон ва Хирот Амир Темур империясининг таркибига кирди. 1389-1395 йилларда Темур Олтин Ўрда хони Тўхтамишга қарши уч марта юриш қилди, унинг натижасида Олтин Ўрда пойтахти –Берке Саройни (Волга пастки қуйидаги шаҳар) кулатди, у орқали ўтган карвон йўллар эса ёпилди. Сарой Берке қулагандан сўнг шимолий минтақалараро йўл ўз холига ташлаб қўйилди. Сарой, Урганч ва Ўттар йўллари ўрнига карвонлар яна Хирот, Балх ва Самарқанд орқали юра бошлади. Амир Темурнинг Эронга, Кавказга, Ҳиндистонга ва Туркияга бўлган кейинги ҳамма юришлари мўғулларгача бўлган даврларда (яъни Чингизхонгача) хизмат қилган Буюк ипак йўлининг савдо магистралларини тиклашга йўналтирилган эди.

Амир Темур давлатни бошқарган йилларида Хитой билан савдо-сотик алоқалари мустаҳкамланди. Ўрта Осиё ва Хитой ўртасидаги карвон савдо-сотик ишларини давом эттиришига янги стимул пайдо бўлди. Хитой манбаи ҳисобланган “Мин шилу” (“Мин императорлари бошқаруви йилларидаги воқеалар ҳақидаги ёзувлар”) китобидан олинган маълумотларга кўра, 1368-1398 йй. орасидаги давр мобайнида Хитойга Амир Темурдан элчилар тўққиз марта келишган. Совға тариқасида Хитойга отлар, туялар, духоба, қиличлар ва қурол-аслаҳалар жўнатилган эди. Бунга жавобан хитой императори ўз томонидан қимматбаҳо тошлардан совғалар юборди. Ундан ташқари, маълум бўлишича 1394 йилда Амир Темур Хитой императорига яхши ниятлар билдирилган мактуб жўнатади ва унга қўшимча қилиб совға тариқасида 200та отни ҳам қўшиб жўнатилган.

1404-1405 йилларда Амир Темур Хитойга юриш ташкил қилганида ҳолат анча мураккаблашди. Бироқ унинг ворислари Шохрух ва Улуғбек даврларида дипломатик алоқалар қайта тикланиб актив ривожланди.

Давлат бошқарувчилари бир-бирига йўллаган мактубларида дўстона муносабатларни мустаҳкамлашни, ўзаро фойдали савдо-сотиқни ривожлантиришни ва савдо-сотиқ йўллари хавфсизлигини таъминлашни зарурлигини алоҳида таъкидлаб ўтишган. 1403-1449 йиллар мобайнида Хитойга Самарқанддан 33 та ва Хиротдан 14 та элчихоналар келган.

Хитойга келган элчилар тўловлардан озод қилинар эди, ундан ташқари, уларга текинга тунаш учун жой берилар, зарур хизматлар кўрсатилар эди ва Хитойда бўлган бутун давр мобайнида улар учун хурсандчиликлар уюштирилар эди.

Хаттоки, денгиз йўллари очилганлиги натижасида Хитой ва Ҳиндистондан молларнинг асосий қисми денгиз бўйлаб олиб келинганда ҳам, ўртаосиёлик савдогарларнинг Узоқ Шарқ ва Олдинги Осиё давлатлари орасидаги савдо-сотиқ ишлари анча кичик ҳажмларда бўлса ҳам давом этар эди. Ўрта Осиёга кечки феодализм даврида ҳам хитой ипак кийим-кечаклари, ипак матолари ва чинни идишлари келиши давом этаверган.

Р.Г.Мукминованинг маълумотларига кўра, Ўрта Осиёдан Буюк ипак йўли бўйлаб энг кўп экспорт қилинган нарса бу занданачи матоси эди. Унинг бундай номланиши Бухородан узоқ бўлмаган Зандана қишлоғида жойлашган устахонада ишлаб чиқарилганлиги билан боғлиқ. Бу мато Бухородан бир қатор давлатларга етказиб берилган, улар орасида Кавказ ва Россия давлатларига ҳам етказилган.

XVI асрдан бошлаб Ўрта Осиё ва Хитой орасидаги савдо-сотиқ ва дипломатик алоқалари анча сустрлашди. Бунга денгиз йўлларининг очилиши, феодаллар ўзаро урушларининг кучайиши, Ўрта Осиёдаги Шайбонихонлар ва Эрондаги Сафавийлар давлатларининг орасидаги сиёсий алоқаларнинг ёмонлашуви, Семиречьедаги ўзаро урушлар сабаб эди.

Ўрта Осиё шаҳарларининг бошқа давлатлар савдо марказларидан четлаштирилиши карвон-савдосида сезиларли тушкунлик ҳолатига олиб келди.

XIX асрда Европанинг эътибори Туркистонга қаратилганда, Буюк Ипак йўли афсонага айланиб бўлган эди. Унинг “қайта кашф қилиниши” сиёсий шароитларнинг тасодиқий натижасида рўй берди. Бу сафар Англия қироличасининг топшириғига кўра махфий миссияси билан Қорақурумнинг қорли довлари орқали ҳинд миллатидаги Ҳамид Муҳаммадий Ўрта Осиёга жўнатилган эди. У Такла-Макондаги яшил жойларни кўриб келиши керак эди. Бу Осиёдаги таъсир доирасини кенгайтириш ва ўзининг ерларини

мустаҳкамлашда рақобатлашган колониал давлатлари бўлган Англия ва Россиянинг манфаатлари тўқнаш келган давр эди. Ва биринчи вазифа бўлиб, жойнинг таърифи ва хариталарининг тузилиши ҳисобланган. Инглизларда Туркистон йўлидаги чегараларни савдогарлар кўринишида осонгина босиб ўта оладиган ҳиндлардан фойдаланиш мумкинлиги ҳақидаги қизиқ бир фикр туғилган. Шундай қилиб, Хамид Муҳаммадий ўз топшириғини олиб Ёркентга жўнади. У олган топшириғини якунига етказа олмади, чунки касал бўлиб қолди ва вафот этди. Лекин у афсона ҳисобланган Такла-Макон орқали ўтган йўналиш ва Хотандан узок бўлмаган ташландиқ, кум остида қолган чўлдаги шаҳарлар ҳақида маълумот кўрсатилган баъзи ёзувларни қодиришга муяссар бўлган.

Бу маълумотларга янада чуқур эътибор берилишига яна ўттиз йиллик давр керак бўлди. 1900 йилда Буюк Ипак йўлида археологик тадқиқот ишлари бошланди (Хўтанда, “Жанубий ипак йўли”). Унда инглиз, япон, немис, француз ва рус олимлари қатнашди.

Кўплаб санъат дурдоналири, ўн етти тилдаги қўлёзмалар, йигирма тўртта шрифтда ёзувлар топилди, ҳозирда улар дунёнинг энг таниқли музейларида сақланади. Биринчи жаҳон урушининг бошланиши бу тадқиқотларни тўсатдан тўхтатишга мажбур қилди.

XX асрнинг охири геосиёсий аҳамияти бўйича ва дунёдаги ўзгаришларнинг жиҳатига кўра ноёблиги билан тавсифланади. Бутун дунё яхлит ва ўзаро боғланган тизимга айланди.

Олимлар XXI аср халқаро муносабатларда глобаллашув даври бўлишини кутишган эди. Бу шароитларда Ўрта Осиё давлатларининг ривожланиш жараёнини, халқаро дастурлардаги иштирокини кенгайтиришни нафақат тарихий мажбурият деб, балки алоҳида минтақаларнинг ва бутун дунёнинг муқобиллиги, барқарорлигининг кучли фактори деб қабул қилиш лозим.

Жамият ривожининг ажралмас омили – бу халқлар ва цивилизациялар орасидаги фаол ахборот алмашинувидир. Маданият ютуқлари халқлар орасидаги алоқалар туфайли кенг тарқалган – савдо-сотик босиб олиш ва кўчиш орқали бунга эришилган. Моил заминга бутун бир маданий қатламлар кўчириб ўтказилган ва бу ерда янги тарихий замон шароитларида ривожланишнинг янги цикли бошланган. У қуйидагича рўй беради: ўзгариш, мослашув, маҳаллий кўринишларга эга бўлиш, янги маъно билан тўлдирилиш, янги формаларнинг ривожланиши.

Ушбу жараёнда Буюк Ипак йўли айниқса катта ўрин тутди. Чунки у қадимги даврда ва илк ўрта асрларда Хитойни, Ҳиндистонни, Ўрта Осиёни, Ўрта ва Яқин Шарқни, Ўрта ер денгизини боғлаб турган.

Ана шу ғоядан келиб чиқадиган бўлсак, Буюк Ипак йўлининг урф-одатларини тиклаш нафақат Марказий Осиё учун, балки бутун дунё учун ҳам долзарб аҳамиятга эга.

**Автомобиль йўллари тизимининг узунлиги бўйича дунё  
мамлакатларининг рўйхати**

**5.1-жадвал.**

| №  | Давлатлар         | Йўллар<br>узунлиги, км | Юқори<br>тезликдаги<br>йўллар, км | Йил  |
|----|-------------------|------------------------|-----------------------------------|------|
| —  | Дунё бўйича       | 64 285 000             |                                   | 2013 |
| 1  | АҚШ               | 6 586 610              | 76 788                            | 2012 |
| 2  | Ҳиндистон         | 4 865 000              | 1324                              | 2014 |
| 3  | ХХР               | 4 356 200              | 111 950                           | 2014 |
| 4  | Бразилия          | 1 751 868              | 11 000                            | 2013 |
| 5  | Россия            | 1 396 000              | 960                               | 2014 |
| 6  | Япония            | 1 210 251              | 7803                              | 2011 |
| 7  | Канада            | 1 042 300              | 17 000                            | 2009 |
| 8  | Франция           | 1 028 446              | 11 100                            | 2010 |
| 9  | Австралия         | 823 217                | 5000                              | 2011 |
| 10 | Испания           | 681 298                | 16 204                            | 2012 |
| 11 | Германия          | 644 480                | 12 917                            | 2014 |
| 12 | Швеция            | 572 900                | 1855                              | 2009 |
| 13 | Италия            | 487 700                | 6700                              | 2007 |
| 14 | Индонезия         | 437 759                | 760                               | 2011 |
| 15 | Туркия            | 426 900                | 2127                              | 2014 |
| 16 | Польша            | 423 997                | 3025                              | 2014 |
| 17 | Буюк Британия     | 394 428                | 3519                              | 2014 |
| 18 | Мексика           | 374 262                | 6279                              | 2013 |
| 19 | ЖАР               | 362 099                | 239                               | 2002 |
| 20 | Покистон          | 260 760                | 711                               | 2010 |
| 21 | Бангладеш         | 239 226                | 707                               | 2003 |
| 22 | Аргентина         | 231 374                | 734                               | 2004 |
| 23 | Вьетнам           | 222 179                | 734                               | 2004 |
| 24 | Саудия Арабистони | 221 372                | 1668                              | 2006 |
| 25 | Филиппины         | 200 037                | 1668                              | 2003 |
| 26 | Румыния           | 198 817                | 647                               | 2004 |
| 27 | Нигерия           | 193 200                | 1194                              | 2004 |
| 28 | Таиланд           | 180 053                | 450                               | 2006 |
| 29 | Эрон              | 172 927                | 1429                              | 2006 |
| 30 | Украина           | 169 422                | 15                                | 2010 |
| 31 | Колумбия          | 164 257                |                                   | 2005 |
| 32 | Венгрия           | 159 568                | 911                               | 2005 |
| 33 | ҚДР               | 153 497                |                                   | 2004 |
| 34 | Бельгия           | 152 256                | 1756                              | 2006 |
| 35 | Нидерландия       | 135 470                | 450                               | 2007 |
| 36 | Чехия             | 128 512                | 730                               | 2007 |
| 37 | Греция            | 117 533                | 948                               | 2005 |
| 38 | Алжир             | 108 302                | 645                               | 2004 |
| 39 | Австрия           | 107 262                | 1719                              | 2012 |

|    |                    |         |      |      |
|----|--------------------|---------|------|------|
| 40 | Корея Республикаси | 103 029 | 4044 | 2012 |
| 41 | Ливия              | 100 024 |      | 2003 |
| 42 | Малайзия           | 98 721  |      | 2004 |
| 43 | Сирия              | 97 401  | 1103 | 2006 |
| 44 | Шри-Ланка          | 97 286  |      | 2003 |
| 45 | Зимбабве           | 97 267  |      | 2002 |
| 46 | Ирландия           | 96 602  | 1224 | 2003 |
| 47 | Венесуэла          | 96 155  |      | 2002 |
| 48 | Белоруссия         | 94 797  | 1350 | 2014 |
| 49 | Янги Зеландия      | 93 576  | 172  | 2006 |
| 50 | Норвегия           | 92 946  |      | 2007 |
| 51 | Буркина-Фасо       | 92 495  |      | 2004 |
| 52 | Египет             | 92 370  |      | 2004 |
| 53 | Казоғистон         | 91 563  | 1250 | 2013 |
| 54 | Замбия             | 91 440  | 2001 | 2001 |
| 55 | Ўзбекистон         | 184 000 | 2014 | 2014 |
| 56 | Португалия         | 82 900  | 2613 | 2005 |
| 57 | Литва              | 80 715  | 309  | 2007 |
| 58 | Чили               | 80 505  |      | 2004 |
| 59 | Кот-дИвуар         | 80 000  |      | 2006 |
| 60 | Танзания           | 78 891  |      | 2003 |
| 61 | Перу               | 78 829  |      | 2004 |
| 62 | Финляндия          | 78 821  | 739  | 2008 |
| 63 | Уругвай            | 77 732  |      | 2004 |
| 64 | Дания              | 72 362  | 1111 | 2006 |
| 65 | Яман               | 71 300  | 2005 |      |
| 66 | Швейцария          | 71 298  | 1790 | 2006 |
| 67 | Уганда             | 70 746  |      | 2003 |
| 68 | Латвия             | 69 675  |      | 2006 |
| 69 | Мадагаскар         | 65 663  |      | 2003 |
| 70 | Кения              | 63 265  |      | 2004 |
| 71 | Боливия            | 62 479  |      | 2004 |
| 72 | Гана               | 62 221  |      | 2006 |
| 73 | Куба               | 60 858  | 638  | 2000 |
| 74 | Озарбайжон         | 59 141  |      | 2004 |
| 75 | Туркменистон       | 58 592  |      | 2002 |
| 76 | Марокаш            | 57 625  | 1446 | 2006 |
| 77 | Эстония            | 57 016  | 104  | 2005 |
| 78 | Ангола             | 51 429  |      | 2001 |
| 79 | Камерун            | 50 000  |      | 2004 |
| 80 | Монголия           | 49 249  |      | 2008 |
| 81 | Ироқ               | 44 900  |      | 2002 |
| 82 | Гвинея             | 44 348  |      | 2003 |
| 83 | Словакия           | 43 761  | 384  | 2006 |
| 84 | Эквадор            | 43 670  |      | 2006 |
| 85 | Уммон              | 42 300  | 1384 | 2005 |
| 86 | Намибия            | 42 237  |      | 2002 |
| 87 | Афганистон         | 42 150  |      | 2006 |
| —  | Хитой Республикаси | 40 262  |      | 2007 |
| 88 | Болгария           | 40 231  | 620  | 2005 |

|     |                        |        |      |      |
|-----|------------------------|--------|------|------|
| 89  | Словения               | 38 562 | 658  | 2006 |
| 90  | Камбоджа               | 38 257 |      | 2004 |
| 91  | Сербия                 | 36 875 |      | 2006 |
| 92  | Эфиопия                | 36 469 |      | 2004 |
| 93  | Коста-Рика             | 35 330 |      | 2004 |
| 94  | Чад                    | 33 400 |      | 2002 |
| 95  | Мозамбик               | 30 400 |      | 2000 |
| 96  | Лаос                   | 29 811 |      | 2006 |
| 97  | Парагвай               | 29 500 |      | 2000 |
| 98  | Хорватия               | 28 788 | 1275 | 2006 |
| 99  | Тожикистон             | 27 767 |      | 2000 |
| 100 | Мьянма                 | 27 000 |      | 2006 |
| —   | Пуэрто-Рико            | 26 186 |      | 2007 |
| 101 | Ботсвана               | 25 798 |      | 2005 |
| 102 | КХДР                   | 25 554 |      | 2006 |
| 103 | МАР                    | 24 307 |      | 2000 |
| 104 | Сомали                 | 22 100 |      | 2000 |
| 105 | Босния ва Герцеговина  | 21 846 |      | 2006 |
| 106 | Ямайка                 | 21 552 |      | 2005 |
| 107 | Грузия                 | 20 329 | 13   |      |
| 108 | Доминикан Республикаси | 19 705 |      | 2002 |
| 109 | Папуа — Янги Гвинея    | 19 600 |      | 2000 |
| 110 | Тунис                  | 19 232 |      | 2004 |
| 111 | Никарагуа              | 19 036 |      | 2005 |
| 112 | Мали                   | 18 709 |      | 2004 |
| 113 | Нигер                  | 18 550 |      | 2006 |
| 114 | Қирғизстон             | 18 500 |      | 2003 |
| 115 | Албания                | 18 000 |      | 2002 |
| 116 | Исроил                 | 17 870 | 146  |      |
| 117 | Конго Республикаси     | 17 289 |      | 2004 |
| 118 | Непал                  | 17 280 |      | 2004 |
| 119 | Бенин                  | 16 000 |      | 2006 |
| 120 | Малави                 | 15 451 |      | 2003 |
| 121 | Кипр                   | 14 630 | 257  | 2006 |
| 122 | Гватемала              | 14 095 |      | 2000 |
| 123 | Руанда                 | 14 008 |      | 2004 |
| 124 | Гондурас               | 13 600 |      | 2000 |
| 125 | Сенегал                | 13 576 |      | 2003 |
| 126 | Македония              | 13 182 |      | 2002 |
| 127 | Исландия               | 13 058 |      | 2007 |
| 128 | Молдавия               | 12 666 |      | 2007 |
| 129 | Бурунди                | 12 322 |      | 2004 |
| 130 | Панама                 | 11 978 |      | 2002 |
| 131 | Судан                  | 11 900 |      | 2000 |
| 132 | Сьерра-Леоне           | 11 300 |      | 2002 |
| 133 | Мавритания             | 11 066 |      | 2006 |
| 134 | Сальвадор              | 10 886 |      | 2000 |
| 135 | Либерия                | 10 600 |      | 2000 |
| 136 | Габон                  | 9170   |      | 2004 |
| 137 | Тринидад и Тобаго      | 8320   |      | 2000 |

|     |                              |      |  |         |
|-----|------------------------------|------|--|---------|
| 138 | Бутан                        | 8050 |  | 2003    |
| 139 | Гайана                       | 7970 |  | 2000    |
| 140 | Катар                        | 7790 |  | 2006    |
| 141 | Арманистон                   | 7700 |  | 2006    |
| 142 | Иордания                     | 7694 |  | 2006    |
| 143 | Того                         | 7520 |  | 2000    |
| 144 | Черногория                   | 7368 |  | 2006    |
| 145 | Лесото                       | 7091 |  | 2003    |
| 146 | Ливан                        | 6970 |  | 2005    |
| 147 | Шаркий Тимор                 | 6040 |  | 2005    |
| 148 | Кувейт                       | 5749 |  | 2004    |
| —   | Янги Каледония               | 5622 |  | 2006    |
| 149 | Люксембург                   | 5227 |  | 2004    |
| —   | Фаластин Давлати             | 5147 |  | 2006    |
| 150 | Суринам                      | 4304 |  | 2003    |
| 151 | Гаити                        | 4160 |  | 2000    |
| 152 | БАА                          | 4080 |  | 2008    |
| 153 | Эритрея                      | 4010 |  | 2000    |
| 154 | Гамбия                       | 3742 |  | 2004    |
| 155 | Бруней                       | 3650 |  | 2005    |
| 156 | Свазиленд                    | 3594 |  | 2002    |
| 157 | Бахрейн                      | 3498 |  | 2003    |
| 158 | Гвинея-Бисау                 | 3455 |  | 2002    |
| 159 | Фиджи                        | 3440 |  | 2000    |
| 160 | Сингапур                     | 3262 |  | 2006    |
| 161 | Джибути                      | 3065 |  | 2000    |
| 162 | Белиз                        | 3007 |  | 2006    |
| 163 | Экваториал Гвинея            | 2880 |  | 2000    |
| 164 | Багамы                       | 2717 |  | 2002    |
| —   | Француз Полинезияси          | 2590 |  | 1999    |
| 165 | Самоа                        | 2337 |  | 2001    |
| —   | Абхазия                      | 2305 |  | 2008[2] |
| 166 | Мальта                       | 2227 |  | 2005    |
| 167 | Маврикий                     | 2028 |  | 2007    |
| 168 | Маршалл Ороллари             | 2028 |  | 2007    |
| —   | Гонконг                      | 2009 |  | 2007    |
| —   | Косово Республикаси          | 1924 |  | 2006    |
| 169 | Барбадос                     | 1600 |  | 2004    |
| 170 | Соломон Ороллари             | 1360 |  | 2002    |
| 171 | Кабо-Верде                   | 1350 |  | 2000    |
| —   | Виржин Ороллари (АҚШ)        | 1257 |  | 2007    |
| 172 | Сент-Люсия                   | 1210 |  | 2002    |
| 173 | Антигуа ва Барбуда           | 1165 |  | 2002    |
| —   | Жанубий Осетия               | 1141 |  | 2010[3] |
| 174 | Гренада                      | 1127 |  | 2000    |
| 175 | Вануату                      | 1070 |  | 1999    |
| —   | Гуам                         | 1045 |  | 2007    |
| 176 | Коморлар                     | 880  |  | 2002    |
| 177 | Сент-Винсент ва Гренадиналар | 829  |  | 2003    |

|     |                      |     |  |      |
|-----|----------------------|-----|--|------|
| —   | Кайман ороллари      | 785 |  | 2007 |
| 178 | Доминика             | 780 |  | 2000 |
| 179 | Тонга                | 680 |  | 2000 |
| 180 | Кирибати             | 670 |  | 2000 |
| —   | Мэн ороли            | 500 |  | 2008 |
| —   | Фарер                | 463 |  | 2006 |
| 181 | Сейшел Ороллари      | 458 |  | 2003 |
| —   | Бермудлар            | 447 |  | 2007 |
| —   | Фолкленд ороллари    | 440 |  | 2008 |
| —   | Макао                | 384 |  | 2006 |
| 182 | Сент-Китс и Невис    | 383 |  | 2002 |
| 183 | Лихтенштейн          | 380 |  | 2007 |
| —   | Джерси               | 358 |  | 2002 |
| —   | Кука ороллари        | 320 |  | 2003 |
| 184 | Сан-Томе ва Принсипи | 320 |  | 2000 |
| 185 | Сан-Марино           | 292 |  | 2006 |
| 186 | Андорра              | 270 |  | 1994 |
| 187 | Микронезия           | 240 |  | 2000 |
| —   | Америка Самоаси      | 221 |  | 2007 |
| —   | Ангилья              | 175 |  | 2004 |
| —   | Рождество Ороли      | 140 |  | 2007 |
| —   | Тёркс и Кайкос       | 121 |  | 2003 |
| —   | Ниуэ                 | 120 |  | 2008 |
| —   | Сен-Пьер ва Микелон  | 117 |  | 2000 |
| 188 | Мальдивалар          | 88  |  | 2006 |
| —   | Норфолк ороли        | 80  |  | 2008 |
| 189 | Монако               | 50  |  | 2007 |
| —   | Гибралтар            | 29  |  | 2007 |
| 190 | Науру                | 24  |  | 2002 |
| —   | Кокос ороллари       | 22  |  | 2006 |
| 191 | Тувалу               | 8   |  | 2002 |

### **Ўзбекистонда автомобиль йўллар тармоғи пайдо бўлиши**

Ўзбекистонда қора қопламали автомобиль йўлларини куриш XX асрнинг бошларига тўғри келган.

1928-1932 йилларда Ўзбекистонда биринчи бўлиб узунлиги 62 км бўлган қора қопламали Бухоро-Ғиждувон-Қизилтепа йўли курилди. Бу йўл курилиб битказилгандан сўнг Бухоронинг асосий пахтачилик туманларини ўзаро, ҳамда Бухоронинг Самарқанд билан боғланишига хизмат қила бошлади.

Шунингдек, бу йилларда.:

Самарқанд — Панжикент, Пскент - Олмалиқ, Тошкент - Троицк, Қўқон - Шўрсув, Андижон - Куйганёр йўллари курилди ва реконструкция килинди.

1933-1937 йиллар мобайнида йўл қурилиши бўйича ҳам улкан ишлар амалга оширилган. Бу йилларда Ўзбекистан йўл хужалигига 17,86 млн. сум маблағ сарфланди. Бу аввалги даврдагига қараганда 7 марта кўп бўлиб, капитал сарфларнинг катта қисми қаттиқ қопламали йўллар қуришга сарф килинган.

Бу йилларда Тошкент-Чиноз, Қўқон - Марғилон, Дағбит-Лойиш, Асака-Мархамат йўллари қайтадан реконструкция килинди.

Шу йилларда Сурхондарё вилоятида Тўпалон дарёси устига ва Сирдарёнинг Хилково (хозирги Гулистон) станцияси яқинида темирбетон кўприклари қурилди. Кўприklarнинг таянч устуни сифатида қувурлардан фойдаланилди.

1937 йилга келиб, Ўзбекистонда йўллар тармоғи 22000 км ни, шу жумладан қаттиқ қопламали йўллар 2200 км ни ташкил этди.

1938-1940 йилларда Самарқанд вилоятида Самарқанд - Жума, Жиззах - Ровот, Тошкент вилоятида Тўйтепа - Ангрен. Бухоро вилоятида Ромитон — Шурчи, Фарғона вилоятида Фарғона - Горчакове яхшиланган (мустахкамлиги оширилган) қоришмали йўллар қурилди. 1940 йилда узунлиги 708 км бўлган Катта Ўзбек тракти қурилиши ҳақида қарор қабул килинди ва қурилишишлари 1941 йилнинг 4 ойи мобайнида тугалланди.

II жаҳон уруши йиллари Республикада йўл қурилиш ишлари бир мунча пасайди, йўл қурилиши ишлари учун ажратиладиган маблағлар кескин қисқарди, янги йўлларни қуриш бутунлай тўхтатилди. Фақатгина харбий саноат қорхоналари, руда қонлари фаолияти учун 234 км йўл қурилди. Урушдан кейинги йилларда кўплаб йўллар ва кўприklar қайтадан қурилди ва тикланди. Бу йилларда йўл идоралари тизими такомиллаштирилди. 1948-1949 йилларда 5 та МПС (машина дорожная станция) Тошкент, Мирзачўл, Андижон, Фарғона ва Самарқандда ташкил этилди. 1950 йили Нукус ва Наманганда ҳам ана шундай иккита МДС тузилди. 1950 йилга келиб, Ўзбекистонда 28,7 минг км, шундан 6,0 минг км қаттиқ қопламали йўллар мавжуд бўлган.

1951-1955 йилларда Тошкент вилоятида Тошкент-Минвода, Тўйтепа-Ангрен, Самарқандда Иштихон-Каттақургон, Каттақурғон-Мирбозор, Андижон вилоятида КФК-Олтинқўл, Шаҳрихон-Қўштепасарой, Ёзёвон-Насриддинбек (Бўз) йўллари қурилди. 1955 йилда умумий узунлиги 28,8 минг км бўлган йўлдан 7100 км ёки 24% қаттиқ қопламали йўл бўлган. Бундан такомиллаштирилган қора қопламали йўллар 1200 км бўлиб, Республикадаги умумий йўл узунлигининг 4 % ни ташкил этган.

1960 йилга келиб қаттиқ қопламали йўллар узунлиги 9900 км га етди, шундан қора қопламали йўллар 5700 км ни ташкил этди. Бу эса республикада

йўллар тармоғининг бирмунча яхшиланишига олиб келганлигини кўрсатади.

Бу даврда йўл тармоғи тизимини такомиллаштириш мақсадида уларнинг Республика ва маҳаллий аҳамияти бўйича бўлинишини тақозо этарди.

Йўлларнинг узунлиги, техник ҳолати ва қайси идорага қарашли эканлигини аниқлаш мақсадида 1957 йилда дастлабки, Республика автомобиль йўллари тармоғининг хатлови (инвентаризацияси) ўтказилди. Бу тадбир материаллари асосида 1958 йили Республика ҳукумати томонидан йўл ҳужалигини тубдан яхшилашга қаратилган қарор қабул қилинди. Ана шу қарор асосида жорий этилган янги йўлларнинг классификацияси йўл тармоқларининг умумий фойдаланиладиган ва корхона-ҳужаликларга қарашли йўлларга бўлинишини кўзда тутди.

1960 йилга келиб автомобиль йўлларининг бир йиллик ўсиши 800 км ни, қорақопламали йўлларнинг ўсиши 1200 км ва асфальтбетон қопламали йўллар ўсиши 20 км атрофида эди.

Ўша пайтда Ўзбекистонда бор йўли 110 км цементбетон ва асфальтбетон қопламали йўллар бўлган. Бундан қурилиб турибдики асфальтбетон қопламали йўллар қуриш кам миқдорни ташкил этган. Шу сабабли ҳам Ўзбекистон автомобиль ва тош йўллар Вазирлиги республикада капитал йўл қурилиш индустриясининг асоси бўлмиш асфальт ва бетон ишлаб чиқарувчи заводлар барпо этиш режаларини амалга оширди.

Бу эса мустаҳкамлиги юқори бўлган асфальтбетон қопламали йўлларнинг кенг миқёсда қурилишини таъминлади. 1961-1970 йиллар мобайнида умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари тармоқларини ривожлантиришда янги йўлларни қуриш ва мавжуд автомобиль йўллариини реконструкция қилиш билан юқори тоифага ўтказиш соҳанинг асосий йўналиши бўлиб қолди. Мана шу 10 йил мобайнида барча автомобиль йўлларнинг миқдори ўзгармаган ҳолда қаттиқ қопламали йўлларнинг узунлиги 12 минг км га ёки 2,3 марта ошди. Умумдавлат аҳамиятига эга бўлган йўллар 234 % га, Республика аҳамиятига эга бўлгани 280 % ва маҳаллий аҳамиятга эга бўлган йўллар 2 марта кўпайди. 1971 йил 1 январь ҳолатига Ўзбекистондаги умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари 29,5 минг км ни, шундан қаттиқ қопламали йўллар 21,5 минг км ёки 73 % ни, шундан 1,64 минг км йўл асфальтбетон ва цементбетон қопламани ташкил этди.

Қаттиқ қопламали йўллар тармоғи Тошкент, Андижон, Наманган, Бухоро вилоятларида кенг миқёсда, шунингдек, Қорақалпоғистон ва Хоразмда ҳам бирмунча даражада ривожланди.

1970-1975 йилларда йўл - қуриш ва фойдаланиш ташкилотларининг ишлаб чиқариш базаси анча яхшиланди, уларнинг парклари янги машина

механизмлар билан тўлдирилди. Йўл қуриш индустриясининг асфальтоетон қоришмаси, темирбетон конструкциялари ишлаб чиқувчи, инерт материалларини қайта ишловчи ва сифатини яхшиловчи объектлар ишга туширилди. Бу эса Республика йўллар тармоғини юксалтиришда юкори натижаларга эришишни таъмин этди.

1981 йилга келиб Ўзбекистонда умумий фойдаланиладиган автомобиль йўллар узунлиги 31 минг км дан ортиқни ташкил этди. Бундан ташқари 20 минг км узунликдаги ички хужалик йўлларига хизмат курсатилди. Жами йўл тармоғи бу даврда 51 минг км ни ташкил этган.

1981-1985 йилларда, ҳамда 1990 йилгача бўлган даврда мавжуд магистрал автомобиль йўллари таянч тармоқларини жадал ривожлантириш ишлари олиб борилди. Уларни таъмирлаш ва сақлаш ишлари сифатига, ҳаракат хавфсизлигини оширишга алоҳида эътибор берилди.

### **Ўзбекистон йўлсозлиги Мустақиллик йилларида**

Республика, мустақилликка эришгандан кейин Ўзбекистон Республикаси Президентининг ички ва ташқи транспорт коммуникацияси, жумладан автомобиль йўлларини замонавий асосда ривожлантириш концепциясига биноан қўшни давлатлар ва жаҳон океанига чиқишни таъминлайдиган энг қисқа ва ишончли транспорт йўлларини барпо этиш, мавжуд автомобиль йўлларини халқаро андозаларга мослаш, йўлларни сақлаш ва таъмирлаш, янги барпо этилаётган саноат марказларини халқаро магистраллар билан боғлайдиган йўллар қурилиши масалаларига эътибор кучайди. 1992 йил 3 июлда "Автомобиль йўллари туғрисида" Ўзбекистон Республикаси Қонуни қабул қилинди. 1993 йил февралда Ўзбекистон автомобиль йўлларини қуриш ва ундан фойдаланиш давлат акциядорлик концерни ("Ўзавтойўл") иш бошлади (1969-1993 йилларда Вазирлик бўлган). Концерн таркибида Қорақалпоғистон Республикаси ва вилоятлар автомобиль йўллари бошқармалари, 154 туман автомобиль йўллари бошқармалари, 512 йўлларни сақлаш ва улардан фойдаланиш бўлимлари, "Ўзйўллойиха" йўл ва иншоотлар қуриш, қайта қуриш ва таъмирлаш лойиҳа-қидирув институти, кўприк темирбетон қурилмалари заводи ва бошқа корхоналар мавжуд бўлган. Хўжалик юритишнинг бозор иқтисодиёти шароитларида, қатор ўзгаришлар натижасида 2003 йил августидан концерн "Ўзавтойўл" давлат акциядорлик компаниясига айлантирилди.

Ўзбекистон Хитой ва Покистонга чиқиш -имкониятини берувчи Андижон-Ўш-Эргаштом-Қашғар автомобиль йўлини қуришга старт берилди. Республиканинг ўзида Фарғона водийси билан Тошкент вилоятини Қамчик

довони (“Қамчик” ва “Резак” тоннеллари) орқали боғлайдиган йирик автомобиль йўли қурилди. (2000 й). Умумий узунлиги 1250 км дай ортик бўлган Андижон-Тошкент-Нукус-Қунғирот миллий автомагистрали қурилиши лойихаси ишлаб чиқилди ва қурилиши бошлаб юборилди. (Халқаро ТРАСЕКА форуми доирасида).

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йилдаги қарорига мувофиқ Республикадаги барча автомобиль йўлларида ягона сиёсат юритиш мақсадида Ўзавтойўл давлат акциадорлик компанияси негизида Автомобиль йўллари давлат кўмитаси ташкил этилди ва барча автомобиль йўллари кўмита тасарруфига ўтказилди.

Республика ривожланган йўл хўжалиги ва замонавий талабларга жавоб берадиган халқаро, давлат, маҳаллий аҳамиятга эга бўлган автомобиль йўллари эга. Мамлакатдаги автомобиль йўлларининг жами узунлиги 184,0 минг кмдан ортик. Умумий фойдаланиладиган автомобиль йўлларининг узунлиги 42,676 минг км, жумладан 3237 км халқаро, 18767 км - давлат (Республика), 21459 км — маҳаллий (вилоят) аҳамиятига эга бўлган йўллардир. Шунингдек, Республикада идораларга (корхона, қишлоқ хўжаликлари ва бошқааларга) қарашли хўжалик йўллари мавжуд.

### **5.3. Автомобиль йўлларининг умумий таснифи.**

Автомобиль йўллари – бу йил фаслидан, кундан ва об-ҳаво шароитларидан қатъий назар ҳисобланган оғирлик ва тезлик билан автомобилларнинг тўхтовсиз, хавфсиз ва тежамли ҳаракатланишини таъминловчи муҳандислик иншоотлари мажмуасидир.

Автомобиль йўллари турли белгиларга қараб таснифланади. Маъмурий бўйсиниши, иқтисодий ва маданий аҳамиятига кўра автомобиль йўллари қуйидагиларга бўлинади.

- Магистрал йўллари–“А” ва “М”; республика йўллари–“Р”; маҳаллий йўллар -“Н” ва “К”; Шунингдек Европа тармоғининг халқаро автомобиль магистраллари–“Е” харфи билан белгиланади;
- ички маъмурий (идоравий);
- шаҳар;
- ички хўжалик (минтақавий);
- хўжаликлараро;
- хусусий.

Фойдаланилишига кўра йўллар – умумий ва ёпиқ бўлади. Умумий йўналишдаги йўллар, ўз навбатида, тўловли ва тўловсиз бўлади. Қоплама турига қараб, йўллар қопламали ва қопламасиз (тупрок) турларга бўлинади.

### **Автомобиль йўлларига қўйиладиган асосий талаблар.**

Шаҳар ташқарисидаги йўллар ШНК 2.05.02-07 “автомобиль йўллари” асосида лойиҳалаштирилади. (5.2.-жадвал) Тоғ ҳудудларида ҳисобланган тезликнинг камайиши ва белгиланган даражада лойиҳалаштириш меъёрларининг ҳам пасайиши мумкин.

Агар муайян ҳудудда шунинг имкони бўлса ва бу ортиқча иш харажатларни келтириб чиқармаса, у ҳолда лойиҳада бўйлама қиялик 30 %о ортиқ бўлмаслиги керак; автомобиль тўхташи учун кўриш масофаси 450м дан кам эмас; режадаги эгрилик радиуси 3000м дан кам эмас; бўйлама кесимда қавариқ эгри чизиклар радиуси 70000м дан кам эмас, ботиқ эгри чизиклар радиуси эса 8000 м дан кам бўлмаслиги лозим.

### **Автомобиль йўлларининг геометрик кўрсаткичлари**

#### **5.2-жадвал**

| Харакатнинг<br>ҳисобланган<br>тезлиги,<br>км/с | Энг катта бўйлам<br>қиялик,<br>нишабликлар<br>%о | Энг кичик кўриш<br>масофаси, м |                                        | Эгри чизикнинг энг кичик радиуслари, м |                 |                  |        |                 |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|------------------|--------|-----------------|
|                                                |                                                  | Тўхташ учун                    | Қарама-<br>қарши<br>автомо-<br>билнинг | режада                                 |                 | бўйлама кесимда  |        |                 |
|                                                |                                                  |                                |                                        | асосий                                 | Тоғ<br>ҳудудида | Бўртиб<br>чиққан | ботик  |                 |
|                                                |                                                  |                                |                                        |                                        |                 |                  | асосий | Тоғ<br>ҳудудида |
| 150                                            | 30                                               | 300                            | -                                      | 1200                                   | 1000            | 30000            | 8000   | 4000            |
| 120                                            | 40                                               | 250                            | 450                                    | 800                                    | 600             | 15000            | 5000   | 2500            |
| 100                                            | 50                                               | 200                            | 350                                    | 600                                    | 400             | 10000            | 3000   | 1500            |
| 80                                             | 60                                               | 150                            | 250                                    | 300                                    | 250             | 5000             | 2000   | 1000            |
| 60                                             | 70                                               | 85                             | 170                                    | 150                                    | 125             | 2500             | 1500   | 600             |
| 50                                             | 80                                               | 75                             | 130                                    | 100                                    | 100             | 1500             | 1200   | 400             |
| 40                                             | 90                                               | 55                             | 110                                    | 60                                     | 60              | 1000             | 1000   | 300             |
| 30                                             | 100                                              | 45                             | 90                                     | 30                                     | 30              | 600              | 600    | 200             |

I-техник тоифали йўлларда турли йўналишдаги ҳаракат қисми орасида кенглиги 2.6м дан катта бўлган ажратувчи тасмалар ташкил қилинади.

Уларнинг ҳар бирини мустақил йўл тўшамасида лойихалаштириш мўлжалланади.

Автомобиль йўлларининг кесишувини ва туташинини, одатда, бўш майдончаларда ва йўлларнинг кесишуви ёки туташинининг тўғри жойларида жойлаштириш лозим.

Йўл кесишиш жойига келиш кўриш масофаси автомобилнинг тўхташи учун йўлларнинг бўйлама нишабликларида 40% ошмаслиги керак.

Автомобиль йўлларини кесишиши ва кўп қаватли боғланмалари (транспорт боғланмаси) қуйидаги қоидага кўра қабул қилинади:

- I-а тоифали йўлларда барча тоифали автомобиль йўллари билан;
- I-б ва II тоифали йўлларда II ва III – тоифали йўллар билан;
- III-тоифали йўлларнинг ўзаро кесишган йўлларда ва уларнинг туташинидаги келажакдаги ҳаракат жадаллиги тезлиги кесишинида 8000 авто/суткадан кўп бўлган йўлларда.

Транспорт кесишмаларини шундай ҳисоб – китоб билан лойихалаштириш керакки, бунда I ва II тоифали йўлларда чап томонга бурилиш бўлмаслиги, шунингдек, асосий ҳаракат йўналишларининг бир оқимда кесишуви бўлиши мумкин бўлган жойларда чапга бурилиш билан кириш чиқиш йўллари бўлмаслиги керак.

Техник-иқтисодий асослаб бериш билан I-б ва II тоифали йўлларда III тоифали йўлларнинг битта даражада туташини (ҳаракатланишнинг чапга бурилиш йўналишларини олиб қочиш шарти билан) мумкин.

I-III тоифали автомобил йўлларида кесишуви ва туташув жойлари кам бўлиши керак. I-а тоифали йўллардаги кесишуви ва туташинини аҳоли яшаш пунктларидан ташқари жойларида, одатда, камида 10 км дан кейин, I-б ва II-тоифали йўлларда – 5 км, III-тоифали йўлларда эса – 2 км масофада бўлиши мақсадга мувофиқ.

Асосий йўлларда ҳаракат чизикларини ҳаракатланиш қисми устидан кўтарилмасдан йўналтирувчи оролчалар билан мос келувчи жойларни белги кўринишида кўриб чиқилиши лозим.

Йўлларнинг бир даражада кесишиши ва туташинини схемасидан катъий назар уларга нисбатан тўғри ёки яқин бурчак остида олиш тавсия қилинади. Мобода, транспорт оқимлари кесишмасдан, балки тармоқланса ёки қўшилса, унда йўллар кесишмасини ҳар қандай бурчакда кўришни таъминлаш ҳисоби билан қуришга йўл қўйилади.

Автомобиль йўлларининг темир йўллари билан кесишинини ҳар қандай ҳолатда қоидага кўра станциялар ва маневр ҳаракат йўллари чегараларидан ташқари тўғридан-тўғри кесишадиган йўлларда лойихалаштириш керак. Бир хил даражадаги кесишадиган йўллар орасидаги ўткир бурчак 60 градусдан кам бўлмаслиги лозим.

I-III тоифадаги автомобиль йўлларнинг темир йўллар билан кесишини

турли сатхда лойиҳалаштириш кўзда тутилади.

I-III тоифадаги йўлларга барча четлашиш ва кириш ҳолатида қуйидаги қопламаларга эга бўлиши керак:

- 100 м узунликда – кумланган, лой-қумли ва енгил лойли тупроқларда;
- 200 м узунликда – қора тупроқли, лойқа, оғир ва чангли намланган тупроқлар;

IV тоифали йўлларга киришдаги қопламаларнинг узунлигини I-III тоифали йўллардаги киришга нисбатан 2 марта кичикроқ қилиб кўриб чиқиш кўзда тутилади.

Йўллардан четлашиш ва киришдаги четлашишларни (йўл чети) 0,5.....0,75 м дан кам бўлмаган кенгликка мустаҳкамлаш кўзда тутилади.

Тезкор ўтиш йўлакчаларини бир даражада I-III тоифали йўллардаги кесишиш ва четлашишни кўриб чиқилиши лозим, шунингдек, ишлаб чиқариш иншоотлари ва биноларига яқин жойда, яъни йўл юзида жойлашган ҳудудда.

- 50 авто/сутка ва ундан ортиқ келтирилган ва юқори ҳаракат жадаллигидаги I тоифали йўлларда четлашиш ёки яқинлашиш (йўлларга мос келувчи тўхташ ва ҳайдаш);
- II, III тоифали кўчаларда - 200 авто/сутка ва ундан ортиқ келтирилган йўл ҳаракат жадаллигида. 5.3-жадвалда турли тоифали ва турли ҳаракат режимли йўллар учун ўтиш-тезлик чизиқларининг узунлиги келтирилган.

#### **Ўтиш тезлик йўлидаги чизиқларнинг узунлиги**

#### **5.3- жадвал.**

| Йўллар тоифаси | Бўйлама нишаблик,%0 |              | Тўлиқ кенгликдаги тасма узунлиги, м |             | Хайдаш ва тўхташ тасманинг узунлиги,м қочиш |
|----------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|-------------|---------------------------------------------|
|                | Тушишда             | Кўтарилиш да | Хайдаш учун                         | Тўхташ учун |                                             |
| 1-б, II        | 40                  | -            | 140                                 | 110         | 80                                          |
|                | 20                  | -            | 160                                 | 105         | 80                                          |
|                | 0                   | 0            | 180                                 | 100         | 80                                          |
|                | -                   | 20           | 200                                 | 95          | 80                                          |
|                | -                   | 40           | 230                                 | 90          | 80                                          |
| III            | 40                  | -            | 110                                 | 85          | 60                                          |
|                | 20                  | -            | 120                                 | 80          | 60                                          |
|                | 0                   | 0            | 130                                 | 75          | 60                                          |
|                | -                   | 20           | 150                                 | 70          | 60                                          |
|                | -                   | 40           | 170                                 | 65          | 60                                          |
| IV             | 40                  | -            | 30                                  | 50          | 30                                          |
|                | 20                  | -            | 35                                  | 45          | 30                                          |
|                | 0                   | 0            | 40                                  | 40          | 30                                          |
|                | -                   | 20           | 45                                  | 35          | 30                                          |
|                | -                   | 40           | 50                                  | 30          | 30                                          |

*Изоҳ. Тезликни ошириб ўтиш тасмасидан туташма билан бирикишда, орқага бурилаётган автомобиллар учун мустақил ўтиш қисмларига эга бўлган, тезликни ошириб ўтиш тасмасининг тўлиқ кенглиги бўйича узунлигини туташмадаги ҳисобий тезлик билан мос келувчи, лекин 50м дан кам бўлмаган 1-б II тоифали йўллар учун, 30 м гача III тоифали йўллар учун камайтириш мумкин.*

Шаҳарлараро автобус йўналишининг йўловчиларга хизмат кўрсатувчи автовокзалларни шаҳарга кириш умумшаҳар магистраллари яқинида ёки марказий ва чет туманлар чегараси орасида жойлаштирилади.

Йўловчиларнинг катта оқимининг ёки магистралларнинг параллел йўналишида автобус, темир йўл, сув ёки ҳаво йўлларидаги вокзалларни бирлаштириш мақсадга мувофиқ бўлади.

I-III тоифали автомобиль йўллари маҳаллий жойлар ҳудудида кесишмаслиги керак ва икки томондан қурилиши мумкин эмас. Йўлнинг бир томонидан қурилаётган жой четдан ўтиш қисмидан камида 200 м ни ташкил этиши лозим, чунки бу чизиклардан қишлоқ хўжалиги учун, меваги дарахт ва ўсимликларни экиш учун фойдаланилади.

Шаҳар ташқарисидаги туристик автомобил, велосипед ва йўловчилар учун йўлларни трасса қилиб манзарали жойларни, маданият ёдгорликларига қулай жойлар, кўриқхоналар ва тарихий ҳодисалар рўй берган жойларга мўлжалланади.

#### **5.4. Автомобиль йўллари элементлари**

Иккита пунктни туташтирувчи энг қисқа масофа тўғри чизикдан иборат бўлади. Шунинг учун ҳам транспорт воситалари учун йўлларнинг тўғри чизикли бўлиши мақсадга мувофиқдир. Аммо кўчалар ва йўлларни лойиҳалаштиришда табиий тўсиқлар, сув ҳавзалари, темир йўллар, тепаликлар ва жарликлар, бино-иншоотларни четлаб ўтишга тўғри келади. Шунинг учун йўлларнинг тўғри чизикли бўлиши ҳаракатланишни бир хиллаштириб, ҳайдовчини толиқишига сабаб бўлади.

Мураккаб рельефли, тоғли ҳудудларда йўллар ва кўчаларни эгри қуришга тўғри келади. Йўл йўналишининг ўзгариши ёнма-ён ҳудудларнинг орасидаги бурилишнинг ташқи бурчаги билан ўлчанади. Транспорт воситаларининг равион бурилишини таъминлаш учун йўлнинг ёнма-ён тўғри чизикли кесимлари берилган радиусли ёй билан ўзаро туташтирилади.

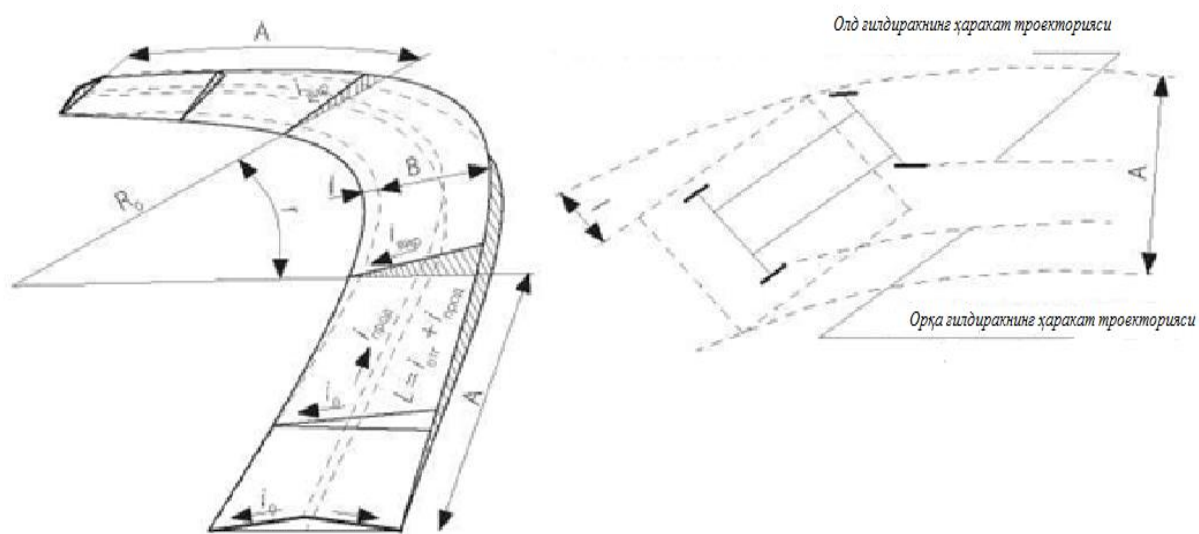
Эгри чизикнинг радиуси йўл ёки кўчанинг мақсади, ҳаракат тезлиги, рельеф тури ва йўл қурилишидан келиб чиқиб белгиланади.

Йўлнинг эгри чизикли қисмида транспорт воситаларининг ҳаракати ёмонлашади. Бунга сабаб автомобилни ағдаришга уринувчи марказдан тортувчи куч юзага келади ва бу автомобилнинг турғунлигини камайтиради.

Марказдан тортувчи куч ҳаракат тезлиги квадратига тўғри пропорционал ва эгри чизик радиусига тескари пропорционал ҳаракатланади.

Яъни ҳаракат тезлиги қанча катта бўлса, йўлнинг эгри чизикли қисми радиуси ҳам шунча катта бўлиши керак. Бундан ташқари, кичик радиусли (2000м дан кичик) бурилишларда автомобилни бошқариш ва кўриш ёмонлашади, бу ҳолат айниқса ўрмон ҳудудларида, аҳоли яшаш пунктларида ёмонроқдир.

Агар эгри чизик радиуси меъёрдан кичик бўлса, бутун бурилиш ҳудудида вираж – доимий радиусли айлана эгри чизик ҳосил қилинади, йўл чеккасига эса эгри чизик марказига томон қия шакл берилади (яъни марказдан тортувчи кучга тескари).



**5.2-расм. Виразж схемаси:** *A — ўтувчи эгри чизикли виразжни олиб қочиш жойи; B—қатнов қисмининг кенглиги;  $i_o$ —иккитарафлама нишабликли кесимнинг бўйлама нишаблиги;*

*$i_{вир}$ —виразжнинг кўндаланг нишаблиги;  $i_{отг}$ —виразжни олиб қочиш жойидаги бўйлама нишаблик;  $i_{прод}$ —виразждаги бўйлама нишаблик;  $i$ —кенгайтириш;  $r$ —айланма эгри чизик;  $R_0$  — думалоқлаш радиуси.*

Бу бурилишнинг ички томонидан автомобилларнинг ҳаракатланиш қисмини кенгайтиришга мажбур қилади, агар айланиш радиуси 1000м.дан ошмаса. Шунинг учун йўлнинг тўғри чизикли қисми ва вираж орасида секин-аста ўзгарадиган радиусли эгри ўтиш чизиғи ўтказилади.

Бутунлай кенгайтиришга ўтиш секин-аста *кенгайтиришнинг олиб қочилиши ёки виразжнинг олиб ўтилиши* деб номланувчи узунликда рўй беради. Қатнов қисмининг нормал кенглигидан кенгайтирилган қисмига ўтиш айланма эгри чизик бошига уни тугатиш учун амалга оширилади.

Эгри ўтиш чизиғи ўзгарувчан радиус туфайли айланма эгри чизикқа эҳтиёткорлик билан туташади, марказдан ўтадиган кучнинг секин-аста ошиб

боришини таъминлайди ва айланма эгри чизикқа киришда тўсатдан рўй бериши мумкин бўлган ён томондан турткининг хавфини йўқ қилади ва хайдовчига рулни секин-аста буриб, эгри чизик бўйлаб ҳаракатланиш режимига мослашишга имкон беради.

Йўл шундай лойиҳалаштирилиши керакки, хайдовчи ўз олдидаги йўл қисмининг етарлича узунликда кўриши ва йўлдаги тўсиқни кўра олиши ва уни айланиб ўтиши ёки автомобилни тўхтатиши мумкин даражада бўлиши керак.

Йўлнинг ҳар бир тоифаси учун ҳисобланган кўриш масофаси (5.2-жадвал) ва ҳисобланган ҳаракат тезлиги (5.4-жадвал) мавжуд.

Тоғли худудда автомобил йўлини ётқизиладиганда, кескин кўтарилиш ва тушишларни енгиб ўтиш учун катта бурчакли махсус мураккаб бурилишлар – серпантинлар (илонизили йўл) ташкил этилади. Автомобил бошқаруви қулайлиги ва кўриш имкониятининг ёмонлашуви натижасида эгри чизикда ҳаракат хавфсизлиги пасаяди. Шунинг учун автомобилнинг ҳаракат тезлиги оширилиши билан хайдовчи томонидан тўсиқни кўрган вақтидан бошлаб, то тўхташ вақтигача бўлган масофа оширилади. Шунинг учун тезлик оширилиши билан режадаги кўриш масофаси ва бурилиш эгри чизиги радиуси ҳам оширилиши керак.

“Автомобил йўллари” ШНК 2.05.02-07 га кўра, йўлнинг ўқи бўйлаб режадаги эгри чизикларнинг энг кичик радиуси, ҳаракат тезлиги 60км/соатдан 120км/соатгача кўтарилганда, 150 м дан 800 м гача оширилиши кўзда тутилган. Эгри чизикларнинг тавсия этиладиган радиуси минимал радиусдан 4-5 марта ва ундан ортиқ бўлиши керак.

Ҳаракат тезлиги 60 км/соатдан 120км/соатга ўзгарганда, кўриш масофаси ҳам 85 м дан 250 м гача бўлган кўрсаткич орасида ўзгаради.

Қарама-қарши йўналишда келаётган автомобилни кўриш учун энг кичик масофа бундан 2 баробар катта бўлиши керак.

Кўчанинг ёки йўлнинг ўқи ер қатламининг устидан ўтказилиши *кўчанинг ёки йўлнинг трассаси* деб номланади. Трасса бўшлиқдаги чизикдан иборат, чунки трасса нафақат ер устидаги бурилишлар, балки тепаликка кўтарилишлар ва пастга тушишлардан ҳам иборат. Трассанинг харитага ёки тўғридан-тўғри худудда ётқизилиши геодезик ишлар ёрдамида амалга оширилади ва *чизикнинг трассаланиши* деб номланади.

Берилган пунктлар орасидаги трассанинг жойлашувининг танлови йўлнинг тоифасидан, худуднинг рельефидан, ер қатламининг геологик ва гидрологик шароитларидан, контур тўсиқларнинг мавжудлигидан келиб чиққан ҳолда танланади.

## Ҳаракатнинг ҳисобланган тезликлари

5.4-жадвал.

| Йўлнинг тоифаси | Ҳаракатнинг ҳисобланган тезликлари, км/с |                                             |       |
|-----------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------|
|                 | Асосийси                                 | худуднинг қийин жойларидаги рухсат берилган |       |
|                 |                                          | кесишган                                    | тоғли |
| 1-а             | 150                                      | 120                                         | 80    |
| 1-б             | 120                                      | 100                                         | 60    |
| II              | 120                                      | 100                                         | 60    |
| III             | 100                                      | 80                                          | 50    |
| IV              | 80                                       | 60                                          | 40    |
| V               | 60                                       | 40                                          | 30    |

Трассанинг горизонтал проекциясининг маълум масштабда бажарилган график тасвири *трасса режаси* деб номланади.

Трассанинг режасидан кўчанинг (ёки йўлнинг) режасини фарқлаш лозим. Кўчанинг режасига кўчанинг қизил чизиқли кўча бўйлаб жойлашган ҳамма иншоотлари (ҳаракатланиш қисмлари, тротуарлар, рельс йўллари, ёмғир сувини йиғувчи қудуқлар, кўкаламлаштириш, сунъий иншоотлар ва ҳоказолар) киради.

Замонавий автомобиль йўллари муҳандислик иншоотларининг катта мажмуасини ташкил қилади. Йўлнинг асосий иншоотларини ер тўшамаси, йўл қопламаси, сув қочирувчи иншоотлар, йўл ўтказгичлар, тоннеллар, тиркама деворлар ташкил этади. Ёрдамчи иншоотларга шартли равишда автомобил станцияларини, гаражларни, ёқилғи шахобчалари, таъмирлаш, тиббий пунктлар, йўл хизмати бинолари киради. Жиҳозланишга панжаралар, йўл белгилари, кўкаламлаштириш, ёритиш, кўриш майдончалари ва дам олиш майдончалари киради.

Кўрсатилган иншоотлар жойлаштирилган худуднинг тасмасини *олиб қочиш тасмаси* деб номланади. Ерни тежаш мақсадида йўлнинг тоифасини ҳисобга олган ҳолда олиб қочиш тасмасининг кенглигини мумкин қадар минимал даражада белгилашга ҳаракат қилинади. Олиб қочиш тасмаси ҳамма иншоотларни жойлаштириш учун ва йўлларнинг йўл хизмати ва транспорт хизматини таъминланишидаги жиҳозланиши учун хизмат қилади.

Ерларни ажратиб бериш нормалари йўлнинг тоифасини, ҳаракат тасмаларининг сонини, йўл кўтармасининг баландлигини, ўйманинг чуқурлигини, худуднинг ҳолатини ва унинг нишаблигини ҳисобга олган ҳолда белгиланган. Йўлларнинг реконструкциясида бино ва иншоотларни

бузилишига йўл қўйилмаслиги учун олиб қочиш чегарасининг ҳар бир томонидан назорат тасмалари (олиб қочиш тасмалари) ажратиб қўйилади.

Ўзбекистон йўллари учун назорат тасмаларининг кенглиги йўлнинг техник тоифасига қараб белгиланади. Умумдават аҳамиятидаги автомобиль йўлларининг I-II техник тоифасидаги йўллар учун хавфсизлик тасмасининг минимал кенглиги 50 м.

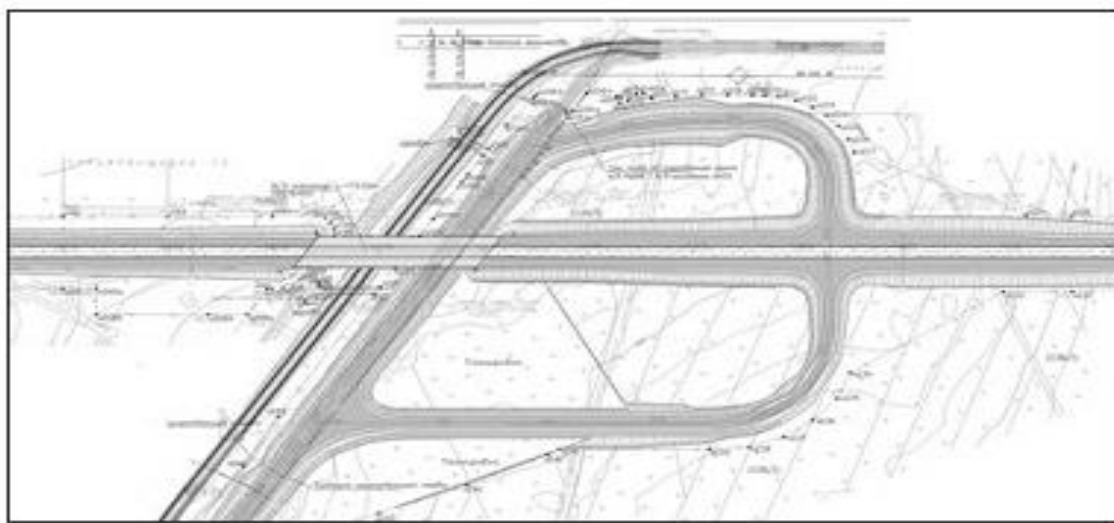
Интенсив ҳаракатланиш йўлларида катта тезликдаги автомобилларнинг бемалол, тўсиқларсиз ҳаракатланишини таъминлаш учун бир қатор ҳолатларда асосий йўлга параллел қилиб, юк ва трактор транспорти, велосипедчилар учун алоҳида йўллар; пиёдалар йўлаклари ва йўловчилар учун йўлакчалар; йўл усти ва йўлости ўтиш жойлари ташкил этилади.

Замонавий тезликли автомобил йўлларда ҳаракатланишнинг қарама-қарши оқимини, одатда, ер тасмаси билан ажратилади ва бу йўлда иккита қатнов қисми пайдо бўлади; баъзи ҳолатларда қатнов қисмлари бири иккинчисидан маълум масофада жойлаштирилиши мумкин.

Бошқа автомобил ёки темир йўллари билан кесишиш жойларида йўлўтказгичлар ва эстакадалар қурилади.

Қор босиб қолишидан, ҳамда декоратив мақсадларда шунингдек шовқинни қайтаиш ва табиатни чиқинди газларидан ҳимоялаш мақсадларида йўллар бўйлаб дарахтлар экилади. Транспорт воситаларининг хавфсиз ҳаракатланиши шароитларини яратиш учун ва хайдовчиларни тўғри йўналтириш мақсадида йўл белгилари ва панжаралар ўрнатилади.

Йўл муҳандислик иншооти бўлганлиги учун мустаҳкам бўлиши керак, текис юзага эга бўлиши лозим, транспорт воситаларининг хавфсиз ва қулай ҳаракатланишини таъминлаб бериши керак.



**5.3-расм. Автомобиль йўлининг режаси (шартли)**

*Йўл режаси* – кичрайтирилган масштабда бажарилган, горизонтал текисликка йўлнинг проекциялари (йўл тасмаси кенглиги чегарасидаги) туширилган график тасвири (5.3-рasm).

Йўлни берилган пунктлар орасида ҳар доим ҳам қисқа масофада ўтказиш мумкин эмас. Тоғлар, жарликлар, кўллар, дарёлар, ботқоқликлар ва бошқа контур тўсиқларни айланиб ўтиб, трассани узайтиришга ва уни синик чизиқ кўринишида ўтказишга тўғри келади. Трассанинг йўналиши ўзгарган жойларда тўсиқларни айланиб ўтишда бурилиш бурчаги пайдо бўлади. Натижада трасса эгри чизиқлар билан турли узунликдаги тўғри жойларнинг бирикмасини ташкил қилади.

Трассани режанинг элементлари ўзаро боғланганлиги билан, ўзаро ва унга туташган ҳудуднинг бўйлама ва кўндаланг кесимлари мавжуд, ҳаракатланиш шароитларига уларнинг таъсирининг баҳоланиши билан ва йўлни кўз олдига келтириб лойиҳалаштирилади.

Атрофдаги ландшафтни сақлаб қолиш учун йўлни ўтказишда ландшафтли лойиҳалаш тамойилларидан фойдаланилади. Ландшафтли лойиҳалаш – бу трасса элементларининг раволиги ҳамда унинг атроф-муҳит билан ҳамоҳанглигини таъминловчи йўл қурилишидир. Бунда йўл ландшафтига ҳудуд рельефининг формалари, ўсимлик қатлами, сув ва ботқоқлик юзалари, ҳамда инсон фаолияти натижасида вужудга келган қишлоқ хўжалиги экинлари, ўрмон ишлаб чиқарилиши ва тоғлик ҳудудларидаги ишлаб чиқариш, аҳоли пунктлари ва саноат корхоналари киради.

Ландшафт лойиҳалаштиришнинг мақсади-ҳаракат хавфсизлигини ва қулайлигини таъминловчи, хайдовчилар ва йўловчилар учун чарқоксиз, ландшафтнинг манзарасини тўлиқ сақланишига имкон берадиган йўлни яратиш киради.

Йўлларни ландшафт лойиҳалаштириш “Атроф-муҳитни ҳимоя қилиш тўғрисида”ги талабнинг бажарилишини таъминлайди. Бундай лойиҳалаш йўлларни ўтказишни нафақат мавжуд табиий ландшафтларни бузмасдан, балки уларнинг янада манзарали бўлишини таъминловчи ва ерларнинг ҳосилдорлигини оширишга қаратилган бўлиши лозим. Ландшафт лойиҳалаштириш, одатда, ер ишлари ҳажмининг камайтирилиши ҳисобига йўлларнинг қурилиш нархининг пасайтирилишига олиб келади.

*Йўлнинг бўйлама кесими*–йўл ўқининг вертикал проекциясининг маълум масштабда бажарилган график тасвири. Йўлнинг (ёки кўчанинг) бўйлама кесими - трассанинг ўқи орқали ўтадиган йўлнинг вертикал текислик билан кесмасининг тасвири. Бўйлама кесим йўлнинг маълум жойларининг лойиҳаланган нишабликларининг катталигини ва унинг қатнов

қисмининг табиий юзаликка нисбатан жойлашишини тавсифлайди (5.4-расм).

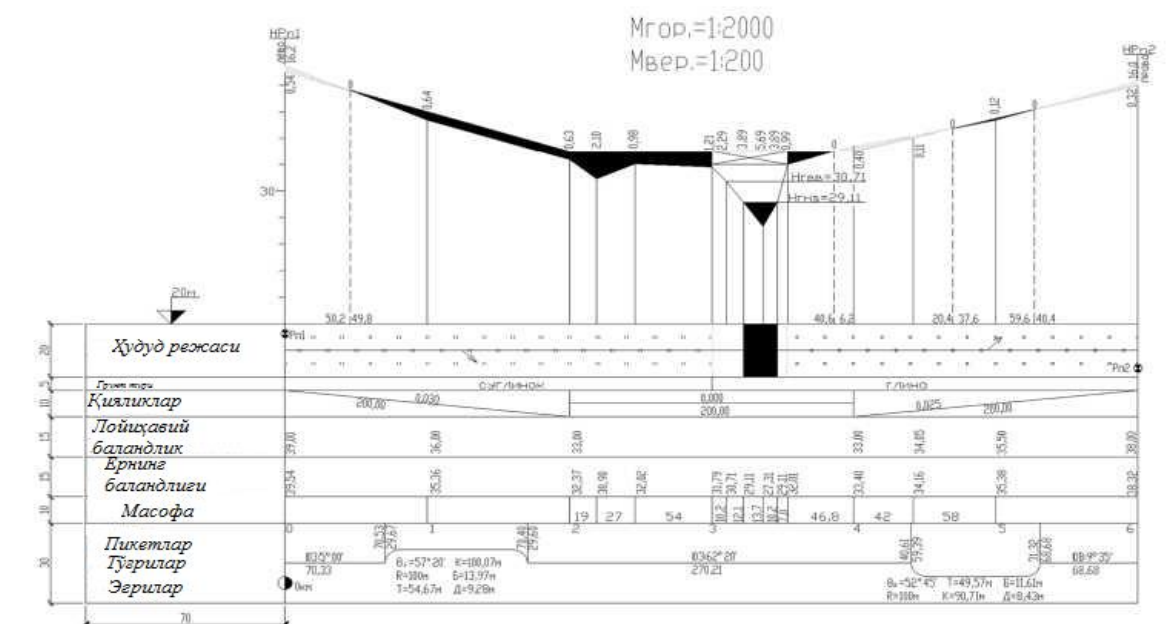
Йўлнинг маълум жойларининг лойиҳаланган чизиғи икки нукта орасидаги бўйлама нишаблик  $i$  билан тавсифланади, яъни  $i$  шу нукталар орасидаги  $h$  баландлигининг фарқининг улар орасидаги  $l_1$  горизонтал масофанинг муносабати билан тавсифланади. Бўйлама нишаблик  $a$  чизиғи нишаблиги тангенс бурчагининг горизонтга нисбати билан аниқланади:

$$i = \operatorname{tg} a = h/l_1 \quad (5.1)$$

Нишаблик катталиги  $i$  фоизларда, промиллда (минглар нисбатида) ёки бирликдаги нисбатда ифодаланади:  $i=3\%$  ёки  $i=30\text{‰}$ , ёки  $i=0,03$ . Промиллдаги нишабликнинг аҳамияти йўл ўқи трассасининг 1000 м масофада неча метрга кўтарилиши ёки тушишини билдиради.

Кўтарилишлар – мусбат, тушиш эса манфий оғиш ҳисобланади.

Геодезик тадқиқотларда иккита нукта орасидаги горизонтал масофа  $l_1$  эмас, балки ер юзаси бўйлаб масофа  $l$  ҳисобланади.



5.4-расм. Автомобиль йўлининг бўйлама кесими

Шунинг учун умуман олганда, оғиш  $\operatorname{tg} a$  га эмас, балки  $\sin a$  сифатида ҳисобланади.

$$i = \sin a = h/l$$

Трассанинг бўйлама оғиш бурчаги  $a$  кўпинча  $3 \dots 4^\circ$  дан ошмаслигини ҳисобга оладиган бўлсак,  $\sin a \approx \operatorname{tg} a$  ҳисобласак бўлади. Йўл ва кўчаларнинг бўйлама оғиши талабларга жавоб бериши шарт, бу автомобиль ҳаракатланиши учун нормал шароитларни яратиб беради.

Замонавий автомобиллар қисқа қуруқ масофаларда анча юқорига кўтарила олсада, бунда ҳаракат тезлиги сезиларли даражада камаяди. Йўл юзаси сирпанчиқ ёки лой бўлса, тезлик кўтарилиш вақтида янада камаяди.

Кўча ва йўлларнинг бўйлама кесимини лойихалашда турли нишабликлар билан қушни ҳудудларнинг кесишиш нуқтасида синишлар ҳосил бўлади. Бўйлама кесим синишлари орасидаги яқин масофа ва кўтарилиш-тушишларнинг тез-тез алмашинуви ҳаракатланишда ноқулайликларни келтириб чиқаради, чунки юриш режимини ўзгартиради, тезлик ўзгартирилади, баъзан тўхташга тўғри келади. Шунинг учун кесим синишлари орасида катта масофаларни сақлаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Кесимнинг ботиқ ва қавариқ синишлари мавжуд. Қавариқ синишлар ҳаракат раванлигини бузади ва олдинда ҳаракатланаётган автомобиль йўлини кўришга ҳалақит беради. Ботиқ синишларда эса турткилар пайдо бўлади, марказдан қочма куч таъсирида рессораларга катта босим тушади.

Туртки ва зарбаларининг олдини олиш мақсадида ҳамда кўриш сифатини яхшилаш учун йўлнинг бўйлама кесимидаги синишлар вертикал эгри чизиклар билан юмшатилади. I, II тоифали йўлларда 5‰ ва ундан ортиқ, III – тоифали йўлларда 10‰ ва ундан ортиқ, IV, V тоифали йўлларда эса 20‰ ва ундан ортиқ оғиш кўринишида вертикал эгри чизиклар ҳосил қилинади. Бундан мақсад ҳаракат раванлигини ва ҳавфсизлигини таъминлаш.

Кўриш масофаси ҳайдовчининг кўзлари автомобилнинг ҳаракатланишнинг чет тасмаси бўйлаб ўқидан 1,2 метр тепада, бўрт тошидан 1,5 метр масофада жойлашганлиги деб қабул қилинади. Йўл ва кўчаларни реконструкциялаш, шунингдек, тоғли ҳудудларда уларни лойихалашда, кўриш масофаси ва вертикал эгри чизиклар радиуси белгиланган ҳаракат тезлигига мос равишда камайтирилиши мумкин.

Йўл ёки кучанинг бўйлама кесимини яратишда биринчи бўлиб ернинг табиий юзаси чизилади, у қора чизик деб юритилади. Қора чизик ернинг табиий юзасидаги қора нуқталарини ўзаро туташтиради, уларнинг денгиз сатҳидан абсолют баландлигикидирув ишларида геодезик асбоблар билан ўлчанади ёки ҳудуд режасида горизонталлар билан аниқланади.

Йўл ёки куча трассалашадиган ҳудуднинг табиий рельефи, одатда, бўйлама кесим лойиха чизиги талабларига мос келмайди, рельефни тупроқни олиш ёки тўкиш йўли билан режалашга тўғри келади. Лойихалаширилаётган юзадаги нуқталарнинг белгиланиши лойихаланган ёки қизил нуқталар деб номланади, уларни туташтирувчи чизик эса лойиха чизиги ёки қизил чизик дейилади. Лойиха чизиги қурилаётга йўлнинг ер юзасига нисбатан жойлашувини кўрсатади.

Бўйлама кесимнинг битта ординатаси учун қизил ва қора нукталар орасидаги фарқ ишчи нукта дейилади. Агарда лойиха чизиғи ер юзаси чизиғидан тепада жойлашса, йўл кўтарма устига қурилади. Агар лойиха чизиғи ер юзаси чизиғидан пастда бўлса, у ўймада жойлашади. Лойиха чизиғи ва ер юзаси чизиғи кесишган нукта – ноль нукта дейилади. Лойиха чизиғи турли радиусли вертикал эгри чизиқлар билан туташтирилган горизонтал ва оғма кесмалардан иборат бўлади. Агар худуднинг табиий шароитлари имкон берса, бўйлама кесимдаги эгри чизиқлар радиуси камида 3000 метр олинади. Бўйлама кесимда эгри чизиқлар узунлиги: қавариқ бўлса камида 300 метр, ботик бўлса, 100 метр қилиб олинади.

Чизма масштаби турлича ишланади: горизонтал масофалар 50 метрга 1 сантиметр; вертикал масофалар эса 5 метрга 1 сантиметр масштабда бўлади.

Йўлнинг кўндаланг кесими деб, вертикал текисликда йўл ўкига перпендикуляр равишда тасвирланишига айтилади. Йўл кўндаланг кесимининг асосий параметрлари 5.5- жадвалда келтирилган.

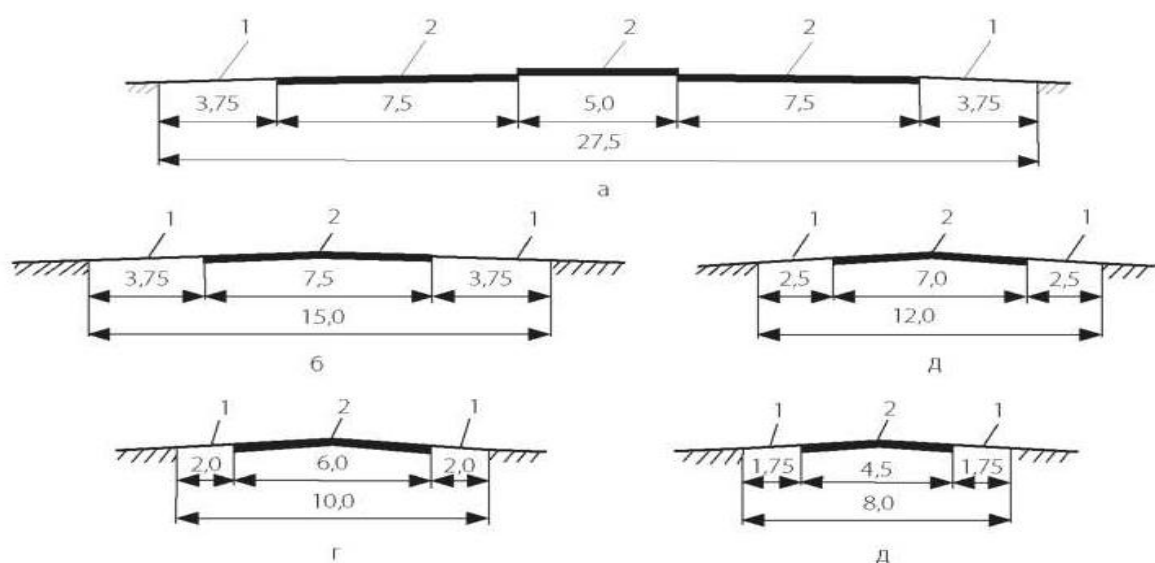
Йўлнинг кўндаланг кесимда ҳаракат қисми бўйлаб икки томонлама грунтли тасма – йўл ёқаси қурилади (5.5-расм).

#### **Йўл кўндаланг кесимининг асосий параметрлари.**

**5.5-жадвал.**

| Йўл элементлари<br>параметрлари                              | Йўл тоифаси |         |      |     |     |      |
|--------------------------------------------------------------|-------------|---------|------|-----|-----|------|
|                                                              | I-а         | I-б     | II   | III | IV  | V    |
| Ҳаракат тасмаси<br>сони                                      | 4; 6; 8     | 4; 6; 8 | 2    | 2   | 2   | 1    |
| Ҳаракат тасмаси<br>кенглиги, м                               | 3,75        | 3,75    | 3,75 | 3,5 | 3   | -    |
| Ҳаракат қисмининг<br>кенглиги, м                             | 2х7,5       | 2х7,5   | 7,5  | 7   | 6   | 4,5  |
|                                                              | 2х11,5      | 2х11,5  |      |     |     |      |
|                                                              | 2х15        | 2х15    |      |     |     |      |
| Йўл ёқаси кенглиги,<br>м                                     | 3,75        | 3,75    | 3,75 | 2,5 | 2   | 1,75 |
| Йўл ёқасидаги<br>мустаҳкамланган<br>тасма кенглиги, м        | 0,75        | 0,75    | 0,75 | 0,5 | 0,5 | -    |
| Ҳаракатланишнинг<br>турли йўналишлари<br>орасидаги ажратувчи | 6           | 5       | -    | -   | -   | -    |

|                                                             |          |          |    |    |    |   |
|-------------------------------------------------------------|----------|----------|----|----|----|---|
| тасманинг энг кам кенглиги, м                               |          |          |    |    |    |   |
| Ажратувчи тасма четидаги хавфсизлик тасмасининг кенглиги, м | 1        | 1        | -  | -  | -  | - |
| Йўл пойининг кенглиги, м                                    | 28,5; 36 | 27,5; 35 | 15 | 12 | 10 | 8 |
|                                                             | 43,5     | 42,5     |    |    |    |   |



**5.5-расм. Автомобиль йўлининг барча тармоқларининг намунавий кўндаланг кесимлари (берилган ўлчамлар метрда).**

*а) I-тоифали автомобиль йўли; б) II-тоифали автомобиль йўли; в) III-тоифали автомобиль йўли; г) IV-тоифали автомобиль йўли; д) V-тоифали автомобиль йўли. 1-йўл ёқаси; 2-қатнов қисмининг йўл тўшамаси.*

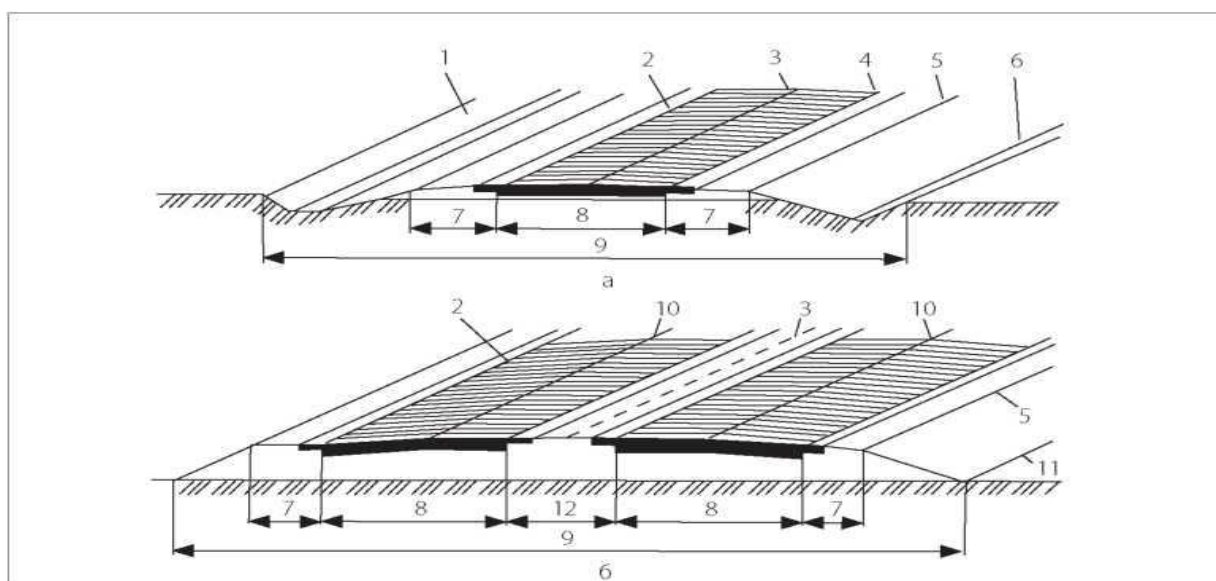
Йўл ёқаси қатнов қисмининг йўл тўшамаси учун ён таянч вазифасини таъминлайди ва автомобилларни вақтинчалик тўхтаб туриши учун фойдаланилади.

Ҳаракат қисми ва йўл ёқасини қуриш учун мўлжалланган ер бўлаги-йўл пойи дейилади. Йўл пойи юзаки сувларни қочириш ва йўл пойини қуриштиш учун хизмат қилувчи йўл четки қиялигини туташган жойи ёки ён ариқларга ажратилади. Йўл пойини кўтармада қуришда керак бўладиган тупроқ яқин орада жойлашган ўймадан транспорт ёрдамида олиб келинади ёки етишмайдиган тупроқни резерв деб аталувчи йўл яқинида тарқалган

чукур бўлмаган ишлаб чиқаришлардан олинади. Ўймадаги ортикча грунт кавальер деб аталувчи валларга ётқизилади.

Автомобиль йўлининг эркин ва транспорт воситасини маълум тезликда хавфсиз ҳаракатланишига имкон берадиган муҳим элементи қатнов қисми ҳисобланади (5.6-расм). Қатнов қисми ўлчамлари ва геометрик тасвирлари бўлиши, йўл ҳаракати талабларига мувофиқ етарли даражада мустаҳкам ва юзаси текис бўлиши жиҳатидан маълум қатъий вазият эгаллаши лозим.

Кўчанинг умумий кенглиги қурилиш баландлигининг ўзаро муносабатига ва қурилиш тармоқлараро масофасига, кўкаламзорлаштириш характериға, қатнов қисмининг кенглигига, йўлкаларға, ер ости иншоотларини қуриш техник минтақаға ва бошқа омилларға боғлиқ.



**5.6-расм. Автомобиль йўлининг кўндаланг кесим элементлари.**

**а) Битта ҳаракат қисмли;**

**б) Иккита ҳаракат қисмли ва ажратувчи тасмали;**

**1. Ариқнинг ташқи қиялиги; 2. Эгри мустаҳкамланган тасма; 3. Йўл ўқи; 4. Ҳаракат қисмининг чети; 5. Кўтарма қиргоғи; 6. Ички қиялик; 7. Йўл ёқаси; 8. Қатнов қисми; 9. Йўл пойи; 10. Қатнов қисмининг ўқи; 11. Кўтарма қиялиги; 12. Ажратувчи тасма.**

Қатнов қисми ва йўлкаларнинг зарурий кенглиги энг кўп юкламали жойлар учун максимал ҳаракат давридаги келгусидаги транспорт оқими ва пиёдалар таркиби ва ўлчамларига мувофиқ белгиланиши керак. Қатнов қисмининг зарурий ва етарли кенглигини тўғри белгилаш янги шаҳарларни лойиҳалашда, ундан ташқари мавжуд магистралларни реконструкция қилишда катта техник ва иқтисодий аҳамиятга эга. Узоқ келажакни назарда

тутиб, кўчаларнинг иншоотлари ва қатнов қисмининг эксплуатацияси учун катта ҳаражатларни ҳисобга олиб, унинг кенглигини минималлаштирилади, лекин транспорт оқимининг ўтказиши учун етарли бўлиши керак. Эски шаҳарларда ҳаракатнинг ошиши туфайли кўчаларни ва уларнинг қатнов қисмини кенгайтиришдаги камчиликлар жуда катта ҳаражатларга олиб келади.

Кўча ҳаракат қисмининг ҳаддан ташқари кенглиги уларнинг иншооти ва эксплуатациясига нафақат ортиқча ҳаражатларни келтириб чиқаради, балки магистралнинг ўтказиш қобилияти кенгликка пропорционал ўсмаслиги улардан фойдаланишни самарасизлантиради. Хатто чорраханинг ортиқча кенглиги автомобиллар ва пиёдалар кесишувида вақт давомийлигининг катталаниши ҳисобига ўтказиш қобилиятини пасайтириши ҳам мумкин.

Кўчалар қатнов қисмининг зарурий кенглиги, ҳисобий транспорт бирлигида габаритли кенглик катталиги йиғиндиси ва хавфсизлик тирқишлари йиғиндисидан белгиланган ҳаракат тасмаси қўшилиши транспорт воситаларининг ҳаракати учун бевосита мўлжалланган.

Габаритли намунавий кенглик замонавий троллейбус ва автобуслар учун 2,6 м, янги троллейбус ва автобуслар учун 2,7 м, юк автомобиллари учун 2,5 м ва енгил автомобиллар учун 2 м деб қабул қилиниши мумкин.

Хавфсизлик тирқишлари қарши ҳаракатда, қувиб ўтиш ва бир томонлама ҳаракатда транспорт бирлигини кузовлари орасидаги, шунингдек, йўлка ёки автомобиллар вақтинча тўхташи учун мўлжалланган тасманинг кузовлари ва ён томонлари орасидаги минимал зарурий ва етарли масофани белгилайди.

Йўл ҳаракати қоидаларида шаҳар кўчалари бўйича енгил автомобиллар учун чекланган ҳаракат тезлиги 60 км/соат, йўлканинг ён томони ва биринчи тасма бўйлаб ҳаракатланаётганда транспорт воситаларининг кузовлари орасидаги хавфсизлик тирқишининг катталиги тахминан 0,7 м, ва бир томонлама ҳаракатланаётган автомобилларнинг кузови орасида 1...1,2 м қилиб белгиланиши мумкин. Шаҳар магистралларидаги қатнов қисмининг кенлиги 3,75 м деб белгиланган.

Автомобил йўллари лойиҳалаш нормаларида кўчалар ва хар хил аҳамиятдаги йўللар учун битта ҳаракат тасмасининг эни ва тасмаларнинг энг кам сони белгиланган (5.5-жадвал).

Биринчи навбатда магистрал кўчаларидаги қатнов қисмининг кенглигини қуришда икки томонлама троллейбус ҳаракатида 10,5 м гача, икки томонлама автобуслар ҳаракатида 9 м гача камайитириш мумкин.

Келажакда қатнов қисмини барча ўлчов катталикларини кенгайтира олиш учун ҳаракат тасмасининг ўқи бўйлаб вақтинчалик уларни

кўкаламзорлаштириш билан захира тасмасини қолдириш зарур. Ўқ бўйлаб жойлашган захира тасмаси ҳеч қандай қайта қуришларсиз қатнов қисмини кенгайтириш имконини беради. Захира тасмаси йўлка бўйлаб жойлашган бўлса, йўлканинг ён томонларини ва сув қабул қилувчи қудуқларни қайта қуриш, йўлка белгиларини ўзгартириш, баъзида ҳатто биноларга киришни қайта қуриш заруратини туғдиради.

Рельсларсиз транспорт воситалари қарши оқимини бўлиш, маҳаллий ҳаракатда транзит оқимини ажратиш ва транспортли ва пиёдали оқимни изоляция қилиш учун ажратувчи тасма қурилади.

Йўлка бўйлаб яшил ажратувчи тасманинг эни очиқ тупроқда дарахтлар ва буталар ўтказиш ва узук ажратувчи яшил тасма ҳисобига битта ҳаракат тасмасида чорраха ёнидаги қатнов қисмини кенгайтиришга имконияти туғилган шароитда 3,5 м деб қабул қилиниши мумкин. Яшил тасма ва йўлка ёни орасида хизматли ўтиш ва қорларни йиғиш учун йўлка тасмаси кенглигини 0,75 ... 1 м қолдириш керак. Қатнов қисми ва йўлка орасида ажратувчи тасманинг энг кам кенглиги 2 м.

Йўлка бўйлаб яшил ажратувчи тасмани қуриш пиёдалар ҳаракатини тартибга солади, транспорт воситалари ҳаракат тезлигини ва хавфсизликни оширади, кўчаларни ободонлаштириш учун ёрдам беради, магистрал кўчаларида жойлашган уйларда яшовчи одамлар ва пиёдалар учун гигиеник шароитларни яхшилайдди.

Қатнов қисми орасида қарши йўналиш бўйича ҳаракатни ажратиш учун марказий ажратувчи тасма қурилади. Марказий ажратувчи тасма хавфсизликни ва ҳаракат тезлигини оширади, транспорт воситаларини қарши оқимини тўкнашувига имкон борица йўл қўймайди, пиёдалар ва транспорт воситалари ҳаракатини тартибини яхшилайдди. Марказий ажратувчи тасманинг кенглиги тезкор йўлларда 6 м ва узлуксиз ҳаракатли магистрал кўчаларда ва юкламали ҳаракатдаги йўлларда 4 м деб қабул қилинган.

Умумшаҳар аҳамиятидаги магистралларнинг марказий ажратувчи тасмасида ўтиш жойларида хавфсизлик оролчаларини қуриш светофорнинг яшил чироғи ёнишини кутишда йиғилган пиёдалар учун зарурий жойни таъминлайди ва сариқ чироқ ёниш давомийлигини камайтиради.

Кўча ва йўлларнинг бошқа элементларидан қатнов қисмини ажратувчи тасмалар қатнов қисми устидан 15 ... 20 см кўтариб қўйилиши керак.

Марказий ажратувчи тасмалар қатнов қисми устидан кўтариб қўйилиши ёки йўл қопламасига оқ краска билан суртилган белгиланган икки параллел линиялар белгилари билан биргаликда жойлаштирилиши мумкин.

Мураккаб рельефли тоғ ёнбағрида жойлашган йўллардаги қатнов қисмининг ҳар бир йўналишларида бурчакдаги ажратувчи тасмани қуриш

билан турли хил баландликда жойлашиши мумкин. Бундай хулоса ер ишлари хажмини камайтиради, қатнов қисмининг ҳар бир йўналишининг қатнов қисмининг жойлашувини табиий рельефга яқинлаштиради.

Сунъий иншоотлар харажатини камайтириш мақсадида кўприклар, эстакадалар, йўл ўтказгичлар ва тоннелларда ажратувчи тасмаларнинг курмасликка (ёки кенглигини камайтиришга) рухсат берилади. Йўналишлар ва хизмат ўтиш бўйича жойлари бўйича ҳаракатни ажратиш учун тасманинг қабул қилинган энг кам кенглиги 1,2 м. Ҳаракат йўналиши бўйича сутканинг турли вақтларида катта транспорт оқимининг нотекис тақсимланишини ҳисобга олиб, ҳаракатланувчи ажратувчи тасмани куришни назарда тутиш мақсадга мувофиқ.

Тезюрар йўлларда, шунингдек, интенсив ҳаракатли ва фронтал курилишли умумшаҳар аҳамиятидаги магистрал кўчаларда маҳаллий ҳаракатланишнинг қатнов қисмлари транзит ҳаракатланишнинг асосий қатнов қисмларидан тезкор кўчалар ва узлуксиз ҳаракатланиш магистралларидаги кенглиги 3 м дан кам бўлмаган ажратувчи тасмалар билан ва тартибга солувчи ҳаракатланишнинг умумшаҳар аҳамиятидаги магистрал кўчаларда кенглиги 6 м бўлган ажратиш тасмалари билан ажратилади.

Кўпқаватли бинолар олдидаги боғчаларнинг энг кам кенглиги 6 м, бирқаватлиларнинг олдидагиси эса - 4 м, бунда биноларнинг ташқи деворларидан то дарахтларнинг поясининг ўқигача бўлган масофа 5 м дан кам бўлмаслиги ва нишаблиги 5...50% атрофида бўлиши керак. Газонларнинг кенглиги қорни йиғиш имконини, ҳамда уларнинг тагида ерости муҳандислик тармоқларини жойлаштиришни ҳисобга олган ҳолда белгиланади.

Паркларга, стадионларга, пляжларга, кўрғазмаларга, саноат корхоналарига, шаҳар ташқарисидаги магистралларга, шаҳар атрофидаги туманларга ва дам олиш зоналарига олиб келувчи кўчалар ва йўлларда велосипед йўлчаларини ўрнатиш лойиҳалаштирилмоқда. Велосипед йўлчаларининг кенглиги бир қаторда ҳаракатланиш учун 1,5 м дан кам бўлмаслиги ва бир йўналишда икки қаторли ҳаракат учун 2,5 м бўлиши керак.

Бир қаторли ҳаракатда ўтказиш қобилияти 300 вел/соатни ташкил этади. Велосипед йўлчалари тротуардан кенглиги 1,2 м бўлган буталар тасмаси билан, қатнов қисмидан эса - 0,8 м кенглигида бўлган буталар тасмаси билан ажратилади.

Велосипед йўлчалари учун бўйлама нишаблик 4 % дан кам эмас ва 50 % дан кўп эмас қилиб, кўндаланг нишаблик 15... 25% деб қабул қилинган.

Йўлка кенглиги икки йўналишда пиёдалар ҳаракати ўлчамларига мувофиқ аниқланади, яшил экинзор тўсиқли йўлкалар ва йўлакчаларда ҳаракатнинг бир тасмаси кенглиги 0,75 м ва унинг йўлкаларда ҳисобий ўтказиш қобиляти 1000 одам/соат деб қабул қилинган. Дўконли қурилишлар мавжуд йўлканинг ўтказувчанлик қобиляти қурилиш олдидаги битта ҳаракат тасмаси бўйича 700 одам/соатгача пасаяди, алоҳида яшил тасма қурилишида 800 одам/соатгача, сайр йўлакчалари ва аллеяларда эса 600 одам/соатгача пасаяди.

Йўлканинг ихтиёрий кенглигини қуйидагилар бўйича қабул қилиш лозим:

- умумшаҳар аҳамиятидаги магистралларда 4,5 м;
- туман аҳамиятидаги магистралларда 3 м;
- турар жой кўчаларида 2,25 м;
- маҳаллий аҳамиятидаги саноат ва коммунал-омборли туманлардаги йўллар, шунингдек, маҳаллий йўлларда 1,5 м.

Йўлканинг ихтиёрий кенглигига фақатгина пиёдалар ҳаракати учун бевосита мўлжалланган майдон киради. Йўлка ва пиёдалар йўлакчалари чегараларида ташқи ёритиш мачтини, трамвай ёки троллейбуснинг контактли симининг таянчи ва бошқа тўсиқларни жойлаштиришда пиёдалар ҳаракати учун йўлканинг минимал кенглиги тўсиқларнинг кенглигига мувофиқ катталашади (0,5... 1,2 м).

Пиёдаларнинг оммавий тўпланиш жойларида: стадионлар яқинида, шаҳар хиёбонларига, кўрғазмаларга, вокзалларга, метрополитен станцияларига, театр ва кинотеатрларга, катта универмаглар ва бошқа пунктларга кириш жойларида – йўлканинг кенглиги пиёдалар ҳаракатининг максимал ўлчамларига мувофиқ белгиланади.

Йўлкалар қатнов қисмидан 15 см баландликда лойиҳаланади, уларни ён тошлари билан ўралади ва уларга қатнов қисми томонида 10... 15% кўндаланг нишаблик берилади. Йўлканинг кўндаланг нишаблиги 60% дан ошмаслиги керак. Катта нишабликларда алоҳида жойларга йўлка ва пиёдалар йўлакчаси зинапоя билан қурилади.

Кўчаларнинг умумий кенглиги уларнинг намунавий кўндаланг кесимларига ва уларга кирувчи элементларга мувофиқ белгиланади.

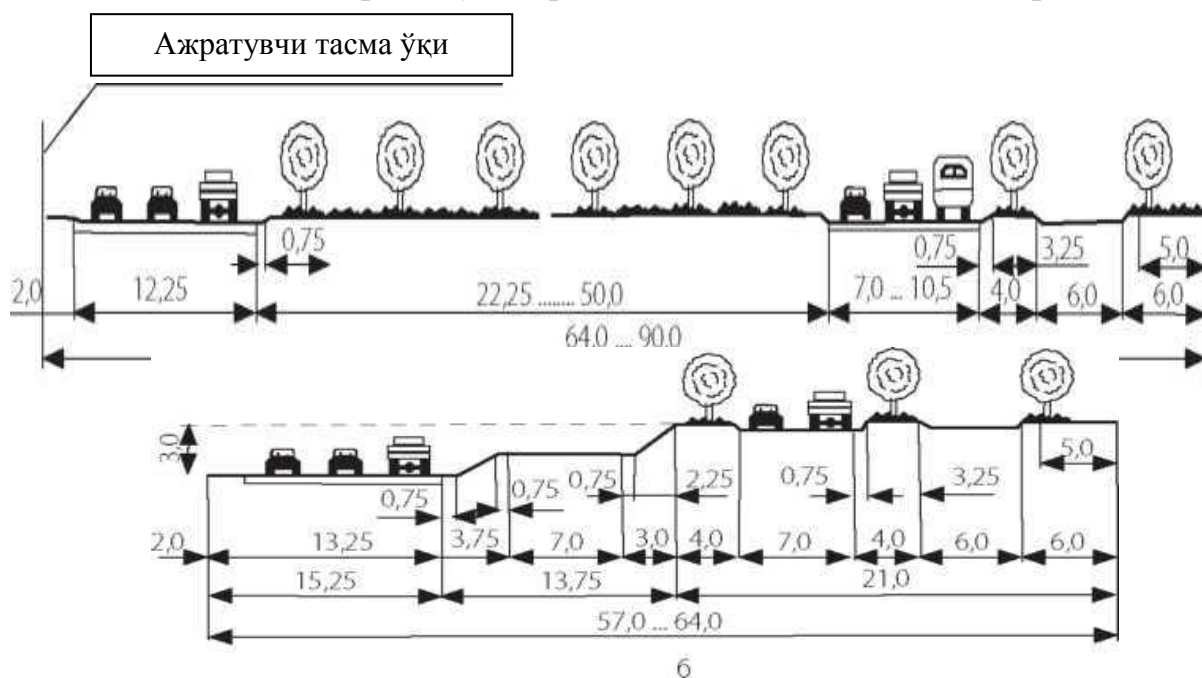
Шаҳар тезюрар йўлларида ҳаракат қисмининг кенглиги, яъни хизмат йўлакчалари билан биргаликда фақатгина 20... 30 м ни эгаллайди, қурилишни шовқин ва чангдан изоляциялаш учун катта кўкаламзорлаштириш дарахтлари ва бутазорлар билан кенглиги 50 м дан кам бўлмаган тасмалар қурилади.

Икки томондан тураржойлар мавжуд тезюар йўлни эгаллаб турган худуднинг умумий кенглиги маҳаллий йўллар ва яшил тасмаларда йўлка конструкцияси ҳисобига тахминан 130... 180 м ни ташкил этади (5.7 – расм). Тезюар йўлларнинг бир томонида мавжуд тураржой уни эгаллаб турган худуднинг кенглиги 80... 105 м гача қисқартирилади.

Тезюар йўлнинг кўндаланг кесими ёмонлашмасдан турли сатҳларда кесишмалар куриш учун унинг қатнов қисмини 3...5 м чуқурликдаги ўймада курилади. Ўймадаги бурчаклар ёки тиргак деворлар бир вақтнинг ўзида бир қанча шовкин тарқалишини чекловчи экран вазифасини бажаради.

Тезюар йўлларга кириш ва ундан турли сатҳдаги кесишмаларга чиқиш учун тезюар ҳаракат қисми билан маҳаллий йўлларни боғлайдиган ён қияликлар (пандуслар) курилади. Тезюар йўллар эгаллаб турган худуднинг умумий кенглиги.

Катта шаҳарлардаги перегонларда турли сатҳлардаги барча кесишмалар конструкциялари билан узлуксиз ҳаракатдаги умумшаҳар аҳамиятидаги магистраль кўчаларнинг кенглиги 55... 73 м (5.8-расм).



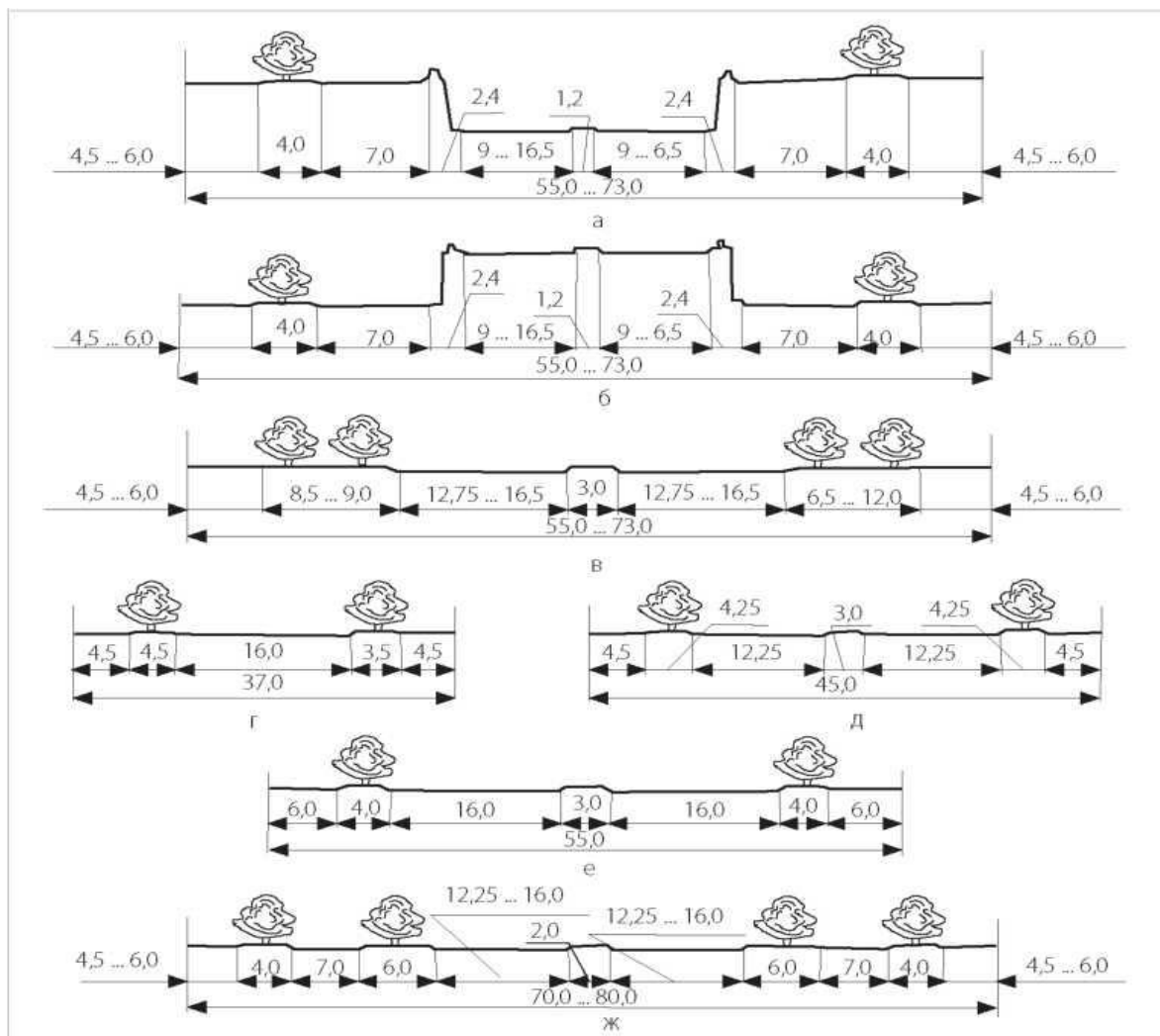
5.7-расм. Шаҳар тезюар йўлининг кўндаланг кесими (ўлчамлар метрда берилган).

*а-бир сатҳдаги; б-ўймада пандус ва бурчакни ҳисобга олиб тахминан 110...130 м ни ташкил қилади (5.7б-расм).*

Йўлка кенглигининг 4,5 м гача торайишида ва икки тасмагача бўлган маҳаллий ва транзит қатнов қисмининг ҳар қайси йўналишдаги кенглиги 7 м дан бўлганда унча катта бўлмаган оқимда узлуксиз ҳаракатдаги магистралнинг кенглиги 55 м деб қабул қилиниши мумкин.

Тоннелда бир йўналишда учта ҳаракат тасмаси ҳар бирининг қатнов қисмининг кенглиги 4 м дан бўлган магистралнинг умумий кенглиги 73 м га етади.

Катта шаҳарларнинг чорраҳаларида мунтазам ҳаракатдаги умумшаҳар аҳамиятидаги магистрал кўчаларнинг кенглиги 50...60 м бўлиши мумикн.



**5.8-расм. Узлуксиз ҳаракат билан (а-в) ва турли ўлчамдаги ҳаракат билан (г-ж) умумшаҳар аҳамиятидаги магистрал кўчанинг кўндаланг кесимлари (ўлчамлар метрда берилган):**

*а) тоннелларга яқинлашганда; б) эстакадаларга яқинлашганда; в) турли сатхлардаги кесиммалар ўртасида; г, д, е) кам, ўртача ва катта ўлчамдаги ҳаракатга мувофиқ; ж) маҳаллий ҳаракатларда.*

Транзит ҳаракат қисмидан маҳаллий йўллар конструкциясини 6 м кенгликда ажратиб курилади, магистралнинг умумий кенглиги 70...80 м гача катталашади.

Трамвай линияси алоҳида чизикда транзит ва маҳаллий йўллар орасида жойлаштирилади.

Агар барча томондан йўлка ва бино ўртасидаги ажратувчи тасмани 6 м дан кўзда тутилса, магистралнинг умумий кенглиги 12 м гача катталашиши мумкин.

Магистрал кўчаларнинг кўндаланг кесими кенглиги оқимда қатнов қисми конструкциясининг кенглиги 16 м, йўлкалар - 4,5 м, яшил тасма - 3,5 м билан биргаликда 32 м гача камайиши мумкин.

Туман аҳамиятидаги магистрал кўчаларининг кўндаланг кесими (5.9-расм) кенглиги турар жой тузилишидаги биноларнинг жойлашиши ва йўлка ва қизил тасма ўртасида яшил тасмани бор ёки йўқлигига боғлиқ ҳолда 24...41 м қилиб лойиҳаланади. Шунингдек, яшил тасма бинолар орақсида жойлашиши мумкин.

Кўп қаватли биноли туманларда турар жой кўчаларининг автомобиллар тўхташи ва биноларнинг кичик боғлари учун танланган тасма билан кенглиги 33...35 м, боғларсиз 21...23 м бўлиши мумкин.

Кам қаватли бино ва экинзорли туманларда турар жой кўчасининг ер ости сув қабул қилгичлар билан биргаликдаги кенглиги бир қатор дарахтлар билан бирга 15 м гача камайиши мумкин. Лойиҳа меъёрларига кўра қизил чизик четидаги кўчаларнинг кенглиги қуйидаги қийматлардан кам бўлмаган ҳолларда қабул қилинган:

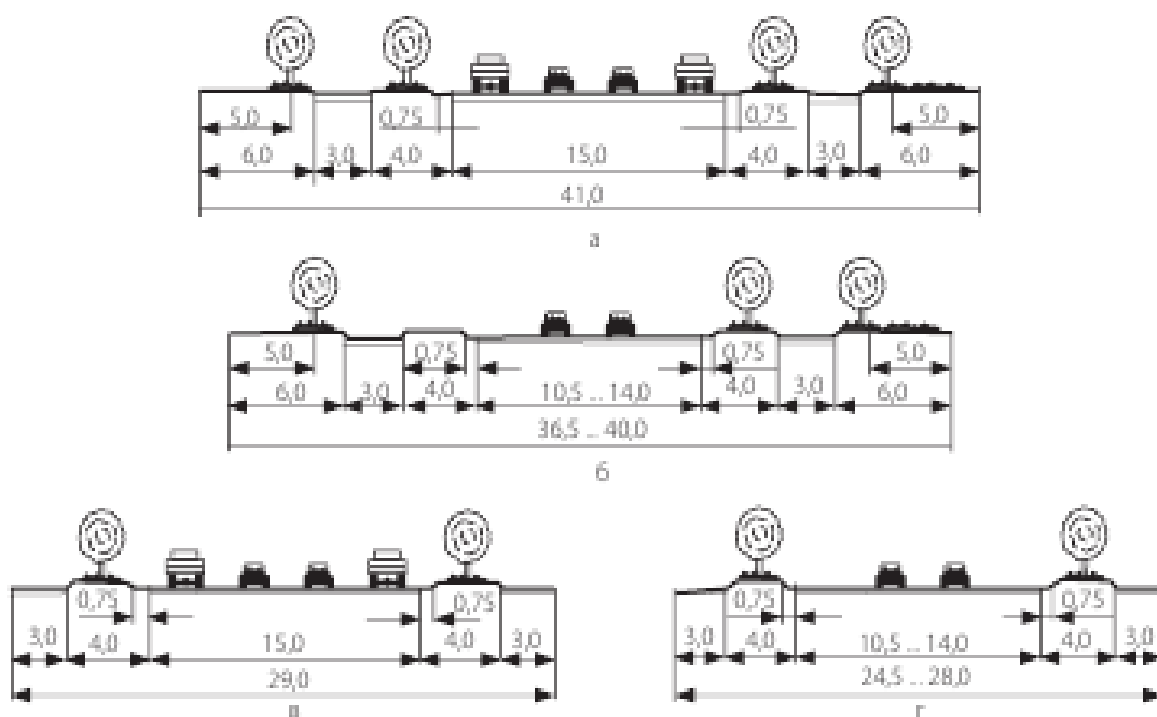
- узлуксиз ҳаракатдаги умумшаҳар аҳамиятидаги магистрал кўчалар учун 75 м;
- тартибли ҳаракат учун 60 м;
- туман аҳамиятидаги магистрал кўчалар учун 35 м;
- кўп қаватли бинолар ёнида маҳаллий ҳаракатдаги кўчалар учун 25 м;
- бинолар орасидаги санитар узилишларга риоя қилган ҳолда камқаватли қурилишда – 15 м.

Бинолар ўртасида ўрнатилган санитар бузилишлардан сақлайдиган кам қаватли биноларда 15 м.

Кўча ва йўлнинг қатнов қисмидаги кўндаланг нишабликнинг қиймати йўл қопламасининг тури ва бўйлама нишабликларга боғлиқ ҳолда қабул қилинади. Уларнинг катталиги деярли текис асфальтбетон ва цементбетон қопламалари учун 15...25 % дан, брусчаткали, мозаикали ва йиғма бетон ёки темирбетон плитали қопламалар учун 20...30 % гача ўзгаради. Режалаштирилган лойиҳаларда қатнов қисми кўндаланг нишаблиги одатда ўртача 20 % деб қабул қилинади.

*Йўл пойи* – ҳудуд рельефининг нотекисликларини ростлайдиган йўлнинг конструктив қисми, йўл қопламаси учун асос бўлиб хизмат қилади. Йўл пойи кўтарма ва ўймаларда қурилиши мумкин; унга юзаки ва грунт сувларини четлатиш учун мўлжалланган мосламалар ва иншоотлар қиради.

Йўл пойининг қия текисликни ўз ичига олган ён юзаси ёнбағир нишаблиги деб аталади. Кўтарма учун ер юзаси билан ёнбағир нишаблиги юзасини кесишган чизиғи ёнбағир тағи, ўймалар учун эса ёнбағирнинг юқори қирғоғи дейилади.



**5.9-расм. Туман аҳамиятидаги (а, в) ва турар жой (б, г) магистрал кўчаларининг кўндаланг кесимлари: а, б – бинодан яшил тасма билан; в, г – яшил тасмаларсиз.**

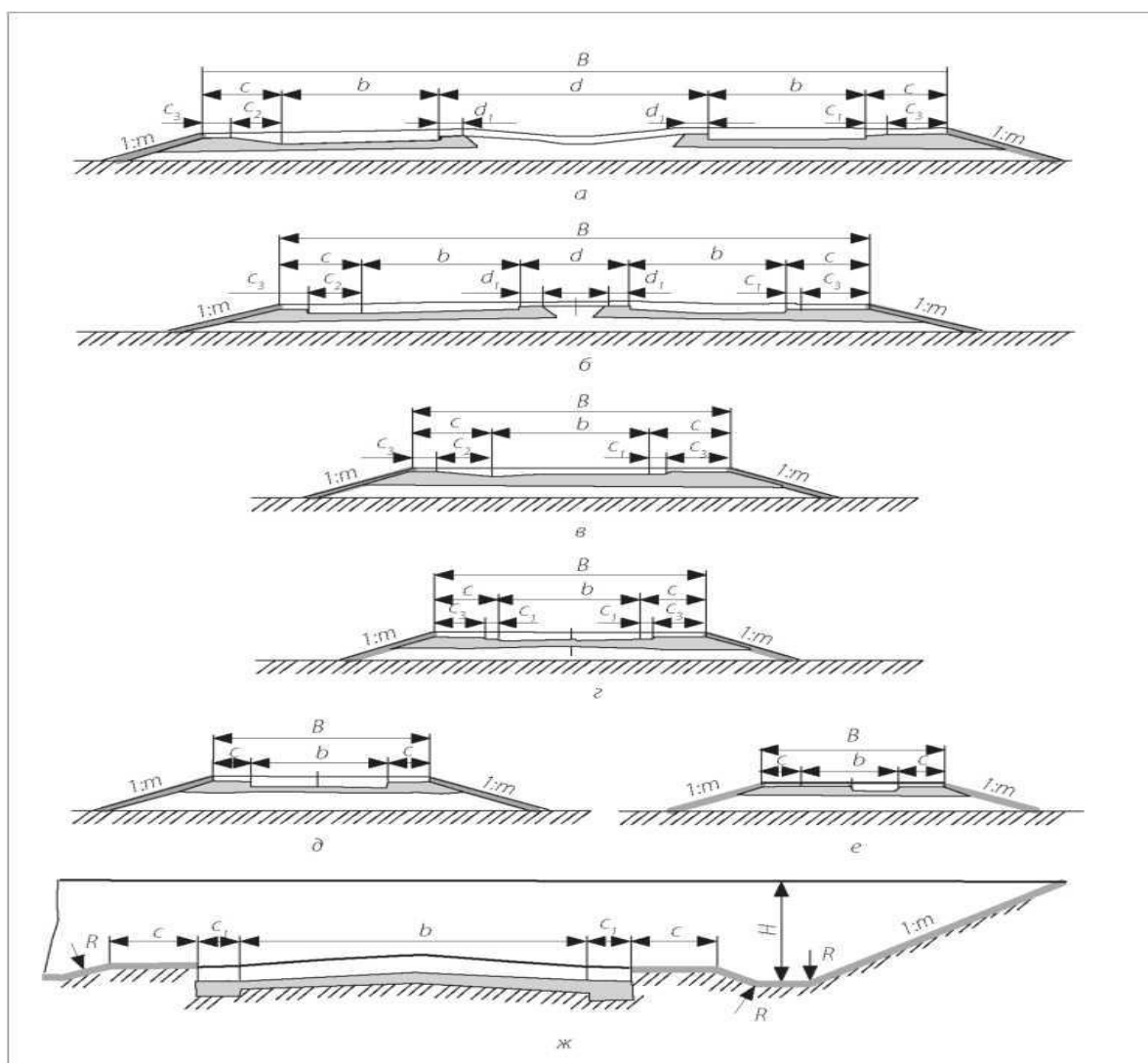
Йўл пойининг тик ёнбағри шахсий оғирлиги ва транспорт воситаларининг таъсирида, шунингдек, атмосфера факторларининг таъсирида унинг турғунлигига, йўл ҳаракати хавфсизлиги талабларини ва ер ишларини ишлаб чиқаришдаги қулайликларни ҳисобга олиб, қор ёки қум қоплаши шароитларига мувофиқ тайинланади.

Йўл пойи конструкцияси йўл тоифасига, йўл тўшамаси турига, табиий шароитига ва транспорт воситаларининг юқори ҳисобий тезлик билан ҳаракатланишини таъминлаш заруриятига боғлиқ.

Кўтарма қуриш учун табиий факторлар таъсирида ҳолати умуман ўзгармайдиган ёки кам ўзгарадиган, йўл пойининг мустаҳкамлиги ва

турғунлигига таъсир ўтказмайдиган грунтлар ишлатилиши мумкин: қоя ёки бўш ва енгил сочилувчан юмшамайдиган тоғ жинслари, йирик тоғ жинслари, кумли (майда сув ўтказмайдиган ва чангсимон кумлардан ташқари) жинслар, енгил йирик супеслар. Йўл пойининг турғанлиги кўтармада турли грунтларнинг тўғри жойлашишига, уларнинг намлиги ва зичлигига боғлиқ.

Йўл пойи бўш асосининг намлик хусусиятини ошириш учун синтетик материаллар қўлланилади, уларни кўтарма қуришдан олдин тупроққа ётқизилади. Бундай материалларни бўш тупроқли жойларда, яъни бўлакли материаллардан бўлган кичик қалинликдаги кўтарма қатламида йўл қурилиш машиналарини юришини таъминлаш учун; асосидаги намланган соа тупроқлар билан донатор материалларни аралашиб кетишидан сақлаш учун; фильтр сифатида дренаж мосламаларини сақлаш, қордан сақлаш ва бўлакли қатламни лойқалардан сақлаш учун ишлатилади.



**5.10-расм. Йўл пойининг намунавий кўндаланг кесимлари:**

*а, б – I тоифали йўл; в, г – II тоифали йўл; д – III, IV тоифали йўл; е – V тоифали йўл; ж – ўймадаги йўл; В – йўл пойининг кенглиги; б – қатнов*

*қисми кенглиги;  $\delta$  – ажратувчи тасма кенглиги;  $\delta_1$  – мустаҳкамлаш кенглиги;  $c$  – йўл ёқаси кенглиги;  $c_1$  – дренаж кенглиги;  $c_2$  – мустаҳкамланган тасма кенглиги;  $c_3$  – мустаҳкамланган йўл ёқаси кенглиги;  $1:t$  – ёнбағир нишаблиги;  $H$  – ўйма чуқурлиги;  $R$  – радиус.*

Йўл пойининг намунавий кўндаланг кесими 5.10-расмда келтирилган.

I тоифали йўлларда тўрт ва олти тасмали ҳаракат учун кенглиги 12,5 (13,5) м ва 5 (6) м ли ажратувчи тасмалар билан ажратиш кўзда тутилган. Кўндаланг кесимда кўтарма баландлиги 12 м гача, бўш сочиловчан тоғ жинсларида ўйма чуқурлиги 12 ва 16 м кўзда тутилган.

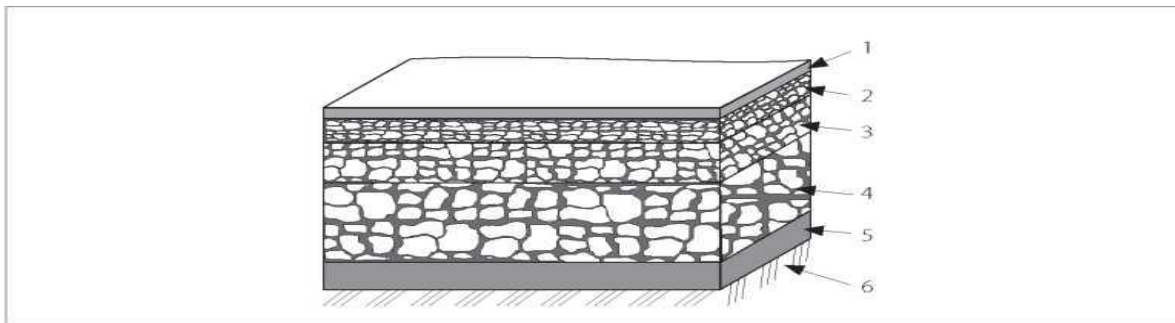
I ва II тоифали йўллар учун кўтарма баландлиги 2 м гача ва ўйма чуқурлиги 1 м гача кўндаланг кесимлар ишлаб чиқилган. Ўйма чуқурлигининг 1 м гача кўндаланг кесимда барча тоифали йўллар учун кўтармадан ажратувчи ва ўйма очувчи кўринишида лойиҳаланган.

Кўтарма баландлиги 1 м да I - IV тоифали йўл яқинида яхлит сув ўтказмайдиган қатламда ён ариқлар – лотоклар ёки захиралар, I - III тоифали йўл яқинида бўйлама найчасимон дренажларни қуриш кўзда тутилган. Ўйманинг чуқурлиги ва кўтарманинг баландлигидан қатъий назар бир қанча грунтларда I - III тоифали йўлларнинг кўндаланг кесимлари ишлаб чиқилган. Улар яхлит сув ўтказмайдиган қатламли, бўйлама найсимон трубалар алоҳида ҳудудлар учун ариқлар кўзда тутилган.

Йўл пойининг кўндаланг кесими нишабликларининг ўзгариши автомобил йўлининг эгриликлари ва ландшафт ўзгариши ва виражларга боғлиқ турларга бўлинади, эгрилик кўринишдаги йўл пойи йўлнинг қор билан қопланишини камайтириш, йўл ҳаракати хавфсизлигини ошириш ва ўраб турган ландшафтда режа ёйларга ёрдам беради. Қопламанинг эгри нишаблик кесими барча ҳолларда қатнашади. Истисно тариқасида оғир шароитлар ёки қишлоқ хўжалиги аҳамиятига молик йўлларни ётқизишда.

Қоидага кўра, кўтармалар ўйма грунтлари ва тўпланган захиралардан қурилади. Агар йўл қишлоқ жойидан ўтган бўлса, 1,5 м дан ошмайдиган чуқурликкача ён резерв грунтларидан фойдаланилади. Ташиш узоқлигига мувофиқ ўймадаги ортикча грунт йўл пойи ёнбағир қиялигини қисқартириш, қиялик конструкцияси, дам олиш жойлари, автобус бекатлари учун ишлатилиши мумкин.

Транспорт воситаларининг ҳисобий тезликда қулай ва хавфсиз ҳаракатланиши учун қатнов қисмида қурилган кўп қатламли конструкция *йўл тўшамаси* дейилади. Йўл тўшамаси қоплама, асос ва қўшимча қатламлардан ташкил топган (5.10-расм).



**5.11-расм. Йўл тўшамаси: 1- едирилиш қатлами; 2- қопламанинг юқори қатлами; 3- қопламанинг пастки қатлами; 4- асоси; 5- қўшимча қатлам; 6- тўшалган тупроқ.**

*Йўл қопламаси* — йўл тўшамасининг мустаҳкам, транспорт воситаларидан тушаётган юкни бевосита қабул қиладиган юқори қатлами. Қоплама бир ва икки қатламли бўлиши мумкин. Қопламанинг юқори қатлами текис юза ҳисобига йўлнинг зарурий транспорт-эксплуатацион сифатларини таъминлайди. Қопламанинг юқори қатлами транспорт воситаларининг ғилдираклари ва атмосфера факторлари таъсирига бевосита қаршилик кўрсата олади, шунинг учун уни боғловчи қўлланилган мустаҳкам тош материалларидан курилади.

Кам интенсив ҳаракатда қоплама боғловчи билан ишлов берилган маҳаллий грунтлардан курилади. Қопламада мустаҳкамликни ошириш учун бўш тош материалларидан курилган едирилувчи юпқа қатлам ҳимояловчи деб аталувчи мустаҳкам материаллардан курилади.

*Асос* — боғловчилар билан мустаҳкамланган тош материаллари ёки тупроқдан куриладиган йўл тўшамасининг кўтариб турадиган қисми. Қоплама билан биргаликда асос транспорт воситаларидан тушаётган босимни пастда жойлашган қўшимча қатламларга узатади, уларнинг етишмаслиги эса йўл пойи грунтига боғлиқ.

Қўшимча қатламлар асос ва йўл пойи грунтга ўртасида жойлашади. Асоснинг қўшимча қатлами сув ўтказмайдиган, текисловчи, чўкишга қарши, кордан ҳимояловчи бўлиши мумкин.

Йўл пойининг юқори қатлами ёки тўшама грунтга йўл тўшамаси курилишида қатъий мустаҳкамланган қатламни ўз ичига олади. Тўшама грунтга етарли даражада мустаҳкам бўлиши шарт; қатор ҳолларда унга боғловчи билан ишлов берилади. Йўл тўшамасининг барча конструкциялари эгилишга қаршилиги бўйича қаттиқ (цементбетонли) ва қаттиқ бўлмаган турларга бўлинади. Қатлам конструкциялари бўйича йўл тўшамаси катоклар ва транспорт воситалари билан зичланган, зичлаш ва ишқаланиш кучини ривожланиши натижасида мустаҳкамлиги орттирилган (расклинки), қатламнинг алоҳида қисмларини ушлаб турувчи сочиловчан материалли;

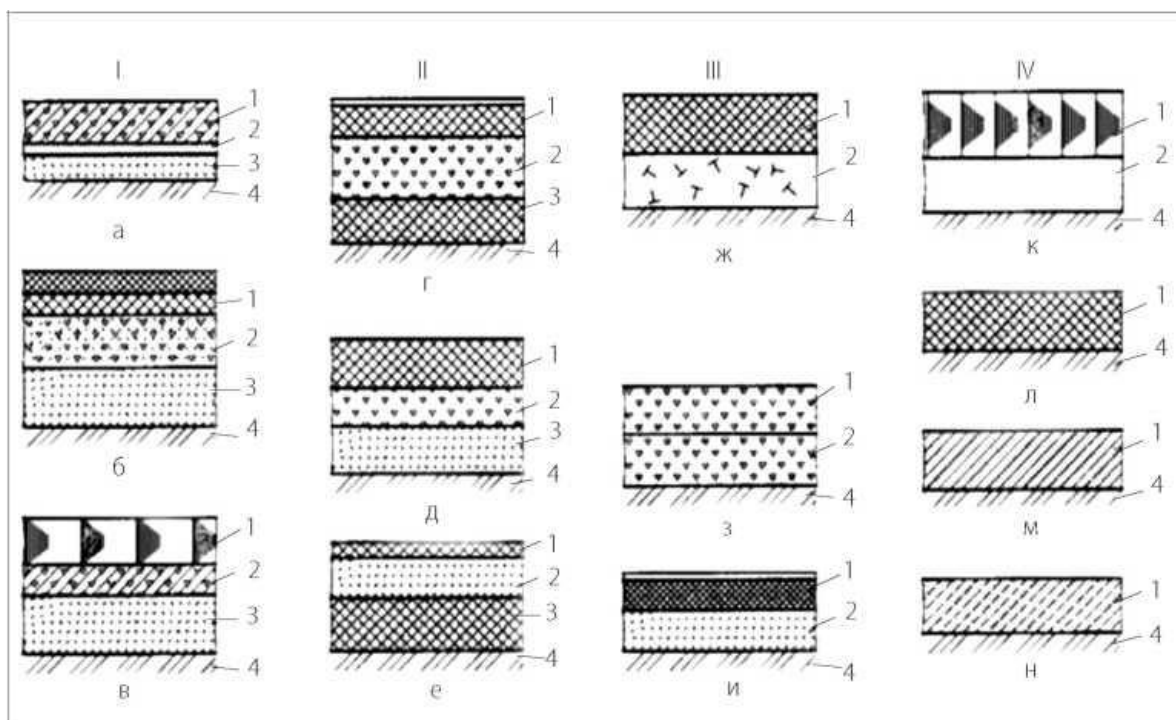
ётқизиш, зичлаш ва қотишидан кейин монолит ҳосил қилувчи асфальтбетон ва цементбетон аралашмали; плиталардан тайёрланган йиғма цементбетон қопламали бўлади.

Йўл тўшамасининг муҳим хусусияти унинг ишлов беришга қулайлиги, айниқса энг кўп иқтисодий технологик приемларда фойдаланишга ёрдам берадиган таркиби, комплекс механизацияси ва оқим усули.

Қоплама турлари йўл тоифасидан, шунингдек, интенсив ҳаракат ва транспорт воситаларидан тушаётган юклардан келиб чиқиб СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги» меъёрий хужжатида нормалаштирилган (5.12-расм).

II, III тоифали йўлларда (қатор ҳолларда III ва IV) капитал турдаги такомиллаштирилган цементбетон қопламаларидан (йиғма ва монолит); иссиқ ҳолатда ётқизилган асфальтбетон аралашмаларидан; бетон ёки тош асосда брусчатка ва мозаикалардан қурилган йўллардан; мустаҳкам чақик тош ва қовушқоқ битум қўлланилиб ишлов берилган, сараланган таркибли аралашмалардан қурилади.

Аралашмалар асфальтбетон заводида асфальт аралаштиргич қурилмасида тайёрланади.



**5.12-расм. I(a-в), II(г-е), III(ж-и), IV(к-н) тоифали автомобиль йўллари учун тўшаманинг конструкцион қатламлари:**

*а — йиғма ва монолит цементбетонли; б — иссиқ ва илиқ асфальтбетон аралашмали; в — бетон ёки тош асосли брусчатка ва мозаикали йўлларда; г — қовушқоқ органик боғловчи аралашмасида ишлов берилган, минерал*

кукунли ёки минерал кукунсиз таркиб билан сараланган мустаҳкам чақиқтош материалли; д — шимдириш йўли билан ишлов берилган чақиқтош (шағалли); е — совуқ асфальтбетонли; ж — қовушқоқ битум билан ишлов берилган грунтли; з — чақиқтош (шағалли), тошқолли; и — органик боғловчи билан ишлов берилган маҳаллий бўш материалли ва грунтли; к — катта тош ёки бўлинган тошли тош кўчалар; л — маҳаллий асосли материаллар билан мустаҳкамланган грунтли (чақиқтош, шағал ва б. билан); м — гранулометрик таркибли грунтли; н — мустаҳкамланмаган грунтли; 1 — йўл қопламаси; 2 — асос; 3 — асоснинг қўшимча қатлами; 4 — грунтли асос.

III-IV тоифали йўлларда қурилиш даврида ва II, III йўлларда: қиздирилган ҳолатда ётқизиладиган (I йўл иқлим минтақасидан ташқари) иссиқ асфальтбетон аралашмасидан; совуқ ҳолатда ётқизиладиган совуқ асфальтбетон аралашмасидан; йўлда шимдириш, яримшимдириш, аралаштириш усули бўйича мукаммаллаштирилган йўл қопламалари қурилади.

Қурилмада битум, ҳамда шимдириш ёки яримшимдириш йўли билан ишлов берилган, мустаҳкам чақиқтошдан (таркибида доналари 5 мм дан кам бўлмаган); йирик донали материаллардан (фракция ўлчамлари 40 мм гача); цемент билан битум эмульсиясида юзага ишлов бериш тузилишида ишлов берилган, қумли ёки супесли грунтлардан тайёрланган қопламани ҳам енгли мукаммаллаштирилган турга олиб келинади.

IV,V тоифали йўлларда йўл тўшамасининг қуришнинг бир қанча даврида ва III-V тоифали йўлларда қуришнинг бошланғич даврида ўтиш туридаги йўл қопламасидан фойдаланилади:

- боғловчи билан ишлов берилмаган чақиқтош, шағалли, тошқолли;
- фаол қўшимчалар билан ёки уларсиз боғловчилар билан ишлов берилган грунтлардан ва каммустаҳкам маҳаллий тош материаллардан;
- катта ёки бўлинган тошдан терилган тош кўчалар.

Паст турдаги йўл қопламаси V тоифали йўлларда ва йўл тўшамасини қуриш даврида ички карьерли йўлларда ва биринчи навбатда IV тоифали йўллар қурилишида қўлланилади. Паст турдаги қопламага турли маҳаллий скелет материаллар билан мустаҳкамланган ёки яхшиланган грунтлар, ётқизилган ёғочли, яхлит ва изли материаллар киради.

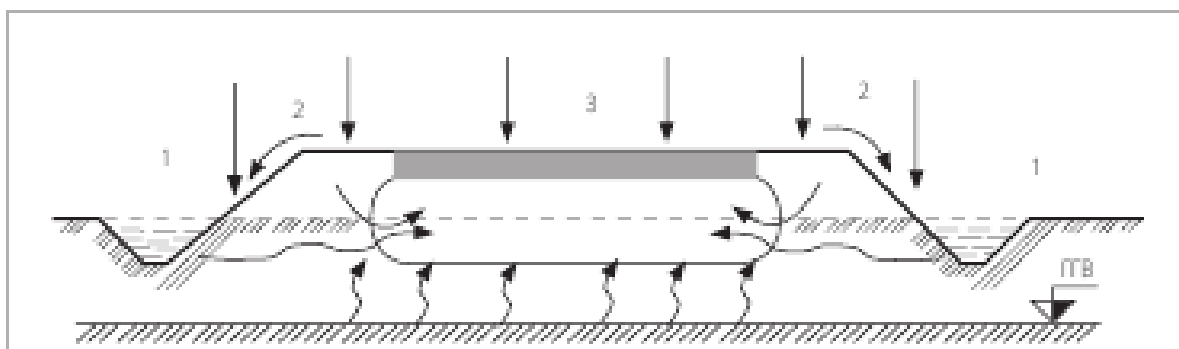
## 5.5. Йўлдан сувни қочириш

Йўл пойига оқиб кирадиган сув грунтнинг юмшашига, йўл пойининг юкларни қабул қилиш хусусиятини кучли камайишига олиб келади. 5.13-расмда йўл пойининг намланиш манбалари келтирилган.

Йўл пойини юзаки сувларнинг бузувчи таъсиридан ёки грунт сувларининг капилляр кўтарилишидан ҳимоялаш учун сув қочириш иншоотлари қурилади.

Йиғиш, ушлаб туриш, йўл пойидан сувни қочириш ва уни қоплама орқали ўтказиш учун иншоотлар йиғиндиси йўлдан сувни қочириш тизимини ташкил этади.

Юзаки сувларни қочириш учун қатнов қисми ва йўл ёқаси қаварик кўринишга келтирилади. Унча катта бўлмаган кўтарма кўринишида қурилган йўл пойидан сувни қочиришни тезлатиш учун ён ариқлар – кюветлар қурилади.



**5.13-расм. Йўл пойининг намланиш манбалари:** 1 — *ер ости грунт сувлари*; 2 — *кюветлардаги сув*; 3 — *атмосфера ёғинлари*; ГВ — *грунт сувлари горизонти*

Юзаки сувларни четлатиш автомобиль йўлининг йўл пойини турғунлик ва бутунлигини таъминлайди, шунингдек, тоғ ён бағри ариқлари, захиралар, новлар билан амалга оширилади.

Кўтарма баландлиги 2 м дан кам бўлмаган 2 ‰ ли кўндаланг нишабликли жойларда, кўндаланг нишаблик ўзгарадиган жойларда, шунингдек, кўндаланг сув қочириш ариғининг ботқоқлигида икки томонга кўтарма қурилади. Йўл пойига сув юқори томондан оқиб келганда, кўндаланг нишаблик аниқ ифодаланган жойларда ариқларни фақатгина тоғ ён бағри томондан қурилади.

Ёнбағир қиялигини ушлаб туриш қобилиятига эга бўлмаган сувланган ва намланган тупроқларда йўл пойини захини қочириш ва ҳисобланган сув

сарфини ўтказишини таъминловчи бўйлама ариқлардан фойдаланилади. Тоғ ён бағрларидаги жойларда сувтуширгичлар, тезоқар сув ариқлари, энергияни ўчирувчилар – сув қудуғлари, деворлар қурилади.

Жойларнинг ботқоқланиши ва йўл пойида сувнинг туриб қолишини келтириб чиқармайдиган холларда рельефи пасайтирилган жойларда сувнинг ариқлардан, кюветлардан ва новлардан ўтказишга рухсат берилади.

Дренаж қурилмалари йўл пойини грунт сувлари ҳаракатидан ва юзаки сувлардан ҳимоялаш учун ишлаб чиқилган. Дренаж қурилмалари йўл пойини қуйи қисмига сув киришини узиш ва тўсиш, ўйма қирғоғидан юзаки сувларни йиғиш ва четлатиш, йўл пойи асосида грунт сувлари сатҳини пасайтириш, шунингдек, сув четлатиш таъминланмаган жойларда юзаки сувларни оқизиб юбориш учун хизмат қилади.

Дренаж қурилмаларини грунт сувлари йўл пойини мустаҳкамлигини бузадиган жойларда тупроқ сувларининг ҳисобланган сатҳидан ёки ер юзаси устида йўл тўшамасининг пасти етарли даражада кўтарилмаган холларда қўлланилади.

Сув сатҳини пасайтирувчи қурилманинг камчилиги гидрологик шароитга, жой рельефига, уларнинг йўл пойи турғунлигини таъсирига боғлиқ.

Дренаж қурилмаларни капилярузулувчан қатламлар, қия кўтармалар ва ўйма дренажлар кўринишида тайёрланади. Капилярузулувчан қатламларни кўтарма асосида қатламда сингдириш, сув четлатиш ва изоляция қилиш қатлам тури бўйича қурилади.

Қоидага кўра, сув четлатиш иншоотларини йўл пойини қуриш билан бир вақтда қурилади.

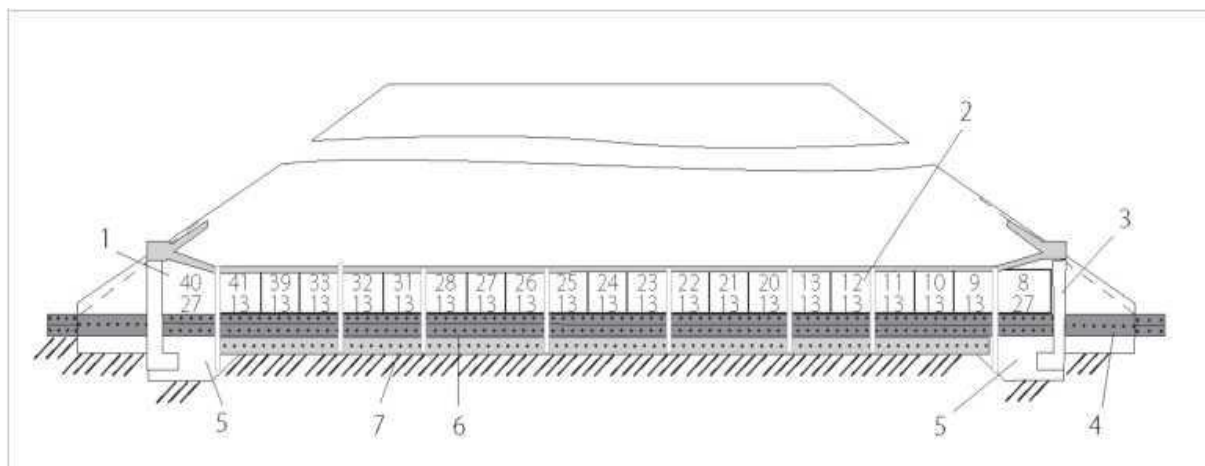
## **5.6. Автомобиль йўлларидаги сунъий иншоотлар**

Автомобиль йўлларида сув ўтказувчи қувурлар, кўприклар, эстакадалар, йўл ўтказгичлар, тоннеллар, тиргак ва ҳимоя деворлари қурилади. Бу иншоотлардан энг кенг тарқалгани сув ўтказувчи қувурлар ва кичик кўприклардир. Кам тарқалган новлар – сувни йўл пойи орқали тўкиб ўтказувчи иншоотдир.

*Сув ўтказувчи қувурлар* (5.14-расм) сувни ўтказиш учун мўлжалланган оддий сув ўтказиш иншоотларини ўз ичига олади. Улар фақатгина ёмғир ва қор эриш даврида оқиб келадиган сувга кўра автомобиль йўллари катта бўлмаган ариқлар, жарликлар, жарлар кесишмаларида қурилади; қатнов қисмини сувини қочириш бундан мустасно ва қоплама турини ўзгартиришни талаб қилмайди. Сув ўтказувчи қувурлар бир қанча ётқизилган қувурлар

каторидан (одатда 4 тадан кўп эмас) кўп тирқишли, 0,75 м дан кам бўлмаган тирқиш билан кесишган айлана ва тўғри бурчакли бўлади. Шунингдек, пўлат қат-қат бурамали қатламлардан тайёрланган сув ўтказувчи қувурлардан фойдаланилади.

Думалоқ сув ўтказувчи қувур қуйидаги элементлардан ташкил топган: пойдевор, асосий қисмлар ва кўтарма қиялигини ушлаб турувчи ва қувурга сувни бир текис кириши ва ундан чиқишини таъминловчи қувурнинг қаллаги.



**5.14-расм. Сув ўтказувчи қувур.** 1-қувурнинг конус шаклидаги қисми; 2-бўлақлар; 3-труба бошининг порталли блоки; 4-монолит бетонли нов; 5-қум-шағалли тайёргарлик; 6-чоқиқтошли тайёргарлик; 7-пойдевор блоки.

Темир бетон буюмларини ишлаб чиқарадиган заводлардан олиб келтирилган алоҳида кичик қисмларни бўлақлар деб номланади.

Кўприклар пиёдалар ўтиши учун йўлли, темирйўлли, автомобиль йўлли бўлади. Баъзи ҳолларда кўприкларни автомобиллар ва темир йўл транспортини бир вақтда ўтказиш учун ҳар хил ҳаракатга мўлжалланган кўприклар қурилади. Бунда икки кўринишдаги транспорт бир ёки турли сатҳларда ҳаракатни таъминлайди, пиёдалар учун эса йўлкалар қурилади. Хизмат шароитига боғлиқ ҳолда кўриқлар тўлиндарё кўприги, ораси очик кўприк, қалқимли кўприк бўлиши мумкин.

Юқоридан юриладиган – қатнов қисми юқоридан устун ёки тирагичлар билан қисмларга бўлинган кўприк тузилиши бўйича жойлашган; пастдан юриладиган - қатнов қисми пастдан устун ёки тирагичлар билан қисмларга бўлинган кўприк тузилиши бўйича жойлашган; ўртада юриладиган - қатнов қисми баландлик чегараларида устун ёки тирагичлар билан қисмларга бўлинган кўприк тузилиши бўйича жойлашган кўприклар мавжуд (5.15-расм).

Кўприклар бир ва кўп ораликли кўприкларга бўлинади. Бирораликли кўприкларда оралик таянчлар бўлмайди, кўпораликли кўприкларда улар бир қанча бўлади.

Таянчларнинг ички чегаралари орасидаги масофалар йиғиндиси *кўприк тирқиши* деб аталади. Кўприкнинг қурилиш баландлиги деб кўприкнинг йўл пойи юзасидан оралик қурилмаларининг энг паст қисмларигача бўлган масофага этилади.

Кўприкнинг асосий конструкциялари қуйидагиларга ажратилади: тўсинли, аркали, ромли, осма.

Тўсинли кўприкларда оралик қурилмани таянчларда ётган тўсин ташкил қилади.

Аркали кўприкларда эгри чизиқли конструкцияларнинг аркаси таянчларга ўзининг охирлари билан тиралади.

Ромли кўприкларда оралик қурилмалари асослар билан шарнирли пайвандланган таянчлар билан қаттиқ боғланган. Ромли кўприклар конструкцияларида оралик қурилмалар кўприк конструкциясини енгиллаштирувчи таянчлар билан бирга ишлайди.

Осма кўприкларда оралик қурилмаларни таянчларнинг баланд устунларига мустақамланган эгилувчан занжирга осилади. Эгилувчан занжирнинг охири махсус анкерлар билан беркитилади. Осма кўприклар катта ва кема юра оладиган дарёларда қурилади.

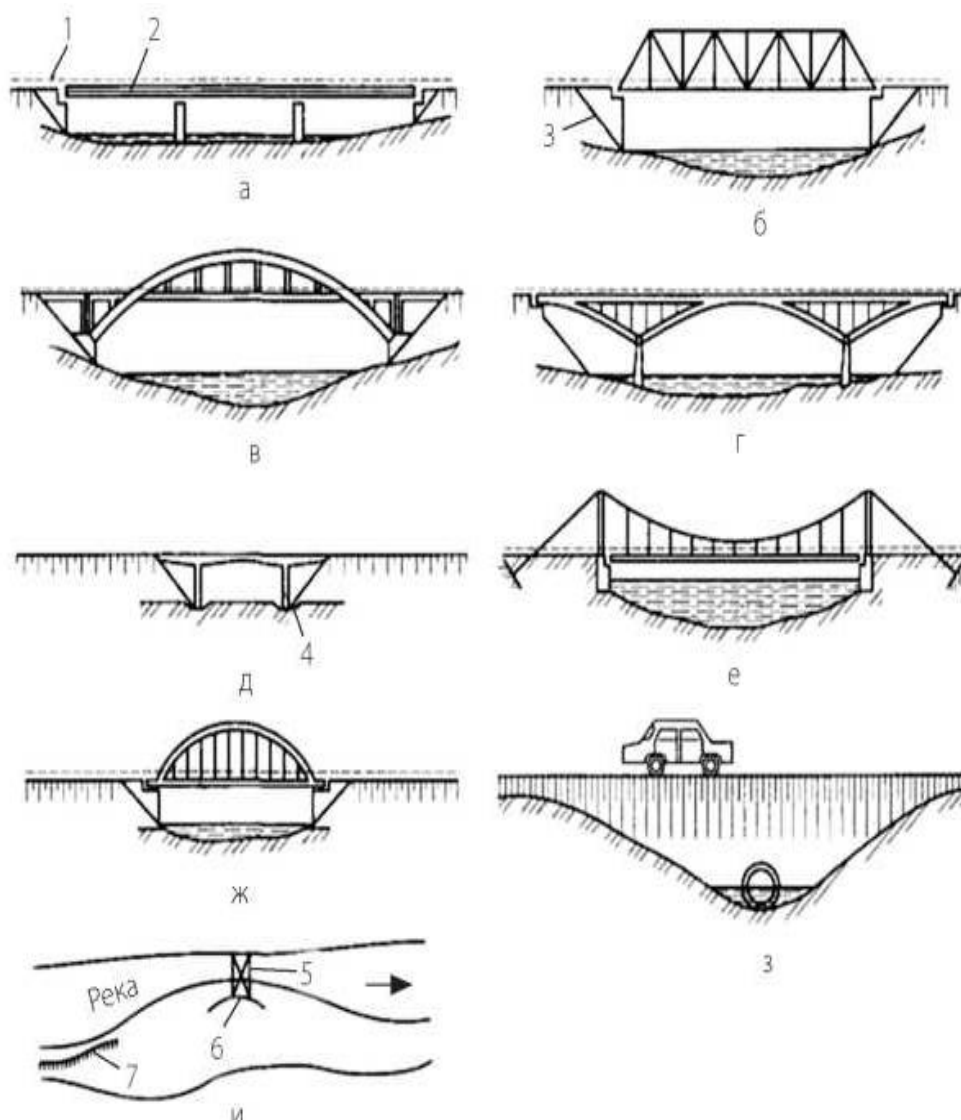
Сунъий иншоотларни темирбетондан, металлдан, бетон ва ёғочдан қурилади. Бу материалларнинг комбинацияси ҳам ишлатилиши мумкин.

*Кўприк габарити* деб чекланган кўндаланг кўриниш аталади, унинг ортидан кўприкнинг конструкцияси элементлари чиқиши мумкин эмас (5.16-расм).

Кўприк габарити  $G$  ҳарфи ва кўприк чегарасидаги қатнов қисми кенглигига мос сон билан метрларда белгиланади. Ажратувчи тасма мавжуд бўлган  $I$  тоифали йўлларда габарит катталигига  $C$  ҳарфи билан белгиланувчи бу тасманинг кенглигини қўшилади.

Кўприкларда йўлкаларни 1 м дан кам бўлмаган кенгликда пиёдалар ҳаракатига боғлиқ ҳолда қурилади. Агар пиёдалар ҳаракати бўлмаса, йўлкалар ўрнига қатнов қисмининг ҳар томонидан кенглиги 0,25 м дан ҳимоя тасмаси қурилади.

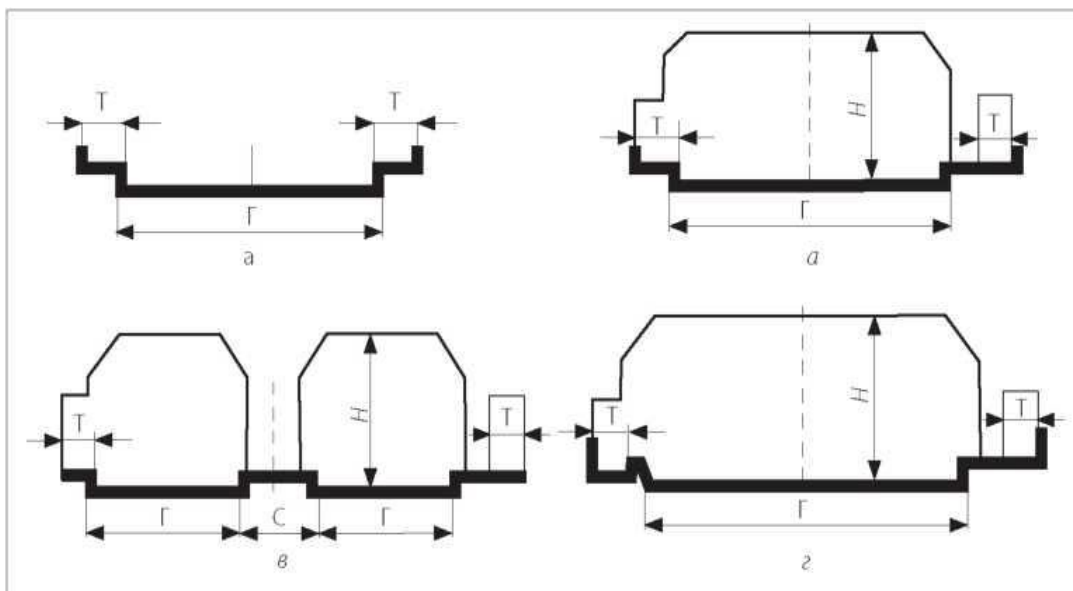
Кўприк ва сув ўтказувчи қувурлар ҳисоби учун транспорт воситалари колоннасидан тушаётган вақтинчалик вертикал юклар Н-30 ва НК-80 ғилдиракли юк кўринишида, ёғоч кўприклар учун эса Н-10 ва Н-60 қабул қилинади.



**5.15-расм. Автомобиль йўлларидаги сунъий иншоотлар:** а-юқоридан ҳаракатладиган тўсинли кўприк; б-икки томонда фермали кўприк (ҳаракат пастда); в-аркали кўприк; г-арка-консолли кўприк; д-ромли кўприк; е-осма кўприк; ж-аралаш тизимли кўприк (қаттиқ тўсинли яхлит арка); з-сув ўтказувчи қувур; и-кўприкка ўтиш схемаси; 1-тўшама (кўприкка кириш); 2-оралиқ қурилма; 3-тиргак; 4-таянч; 5-кўприк; 6-сув оқимини йўналтирувчи тўгон; 7-доимийлик иншоотлари.

Автомобиль йўлларидаги сув ва бошқа тўсиқлар билан кесишишидаги иншоотлар комплекси кўприкли ўтиш деб аталади.

Кўприкли ўтишга кўприк, йўлкалар, сув ўтказмайдиган кўтармалар киради. Кўприкли ўтиш дарё водийсининг кўтарилган қисмида эҳтимолий сув тошиши умумий кенглик чегараларида - қайирларга эриган сувларнинг оқиб кетиши вақтида ёки жуда кучли жалаларда жойлаштирилади.



**5.16-расм. Автомобиль йўлларидаги кўприк габаритлари:** *а-юқоридан ҳаракатланадиган кўприклар учун; б, в-ажратувчи тасмаси мавжуд ва ажратиш тасмаси бўлмаган эстакадалар ва йўлўтказгичлар тагидан ва тагидан ҳаракатланишига мўлжалланган кўприклар учун; г-янги лойиҳа бўйича; Г- кўприк габарити (кенглиги); Т- йўлка кенглиги; С-ажратувчи тасма кенглиги; Н-баландлик бўйича кўприк габарити.*

Йил давомида сувларни оқиб кетиши юзага келадиган водийнинг энг чуқур қисми дарё ўзани деб аталади.

Сув оқимларидан ўтишларни сунъий иншоотлар тури бўйича тавсифланади. Сув оқимини кесиб чиқиш учун кўприк, тоннел, паром қўлланилади.

Тоғли худудларда чуқурлиги 20... 25 м дан кўп бўлган дара ёки жарлик кесишмалари учун нафақат сув ўтказиш учун хизмат қиладиган, балки қуриш жуда қийин ёки умуман қуриб бўлмайдиган кўтарма ўрнини босувчи *виадуқлар* қурилади.

Кўча, темир ёки автомобиль йўллари кесишмалари учун *йўл ўтказгичлар* барпо этилади. Йўлни маълум сатҳда кўтаришга ва унинг тагида ҳаракатлар ёки бошқа мақсадларга мўлжалланган иншоотлар учун қурилган узун йўл ўтказгичлар *эстакадалар* деб аталади.

## 5.7. Автомобиль йўлини жиҳозлаш

Йўл тасмасини жиҳозлашга кўкаламзорлаштириш, велосипед ва пиёдалар ўтиш йўлакчаларини, дам олиш майдончаларини, автомобиль

тўхташ жойларини, шамолга қарши мосламаларни, реклама қалқонларини ўрнатишни ўз ичига олади.

Кўкаламзорлаштирилган тасмаларидан қорни тўхтатиш, пардозлаш ва ортиқча намланган жойларни қуритиш учун фойдаланилади. Яшил тасма деворсимон ўсимликлардан, дарахтзор тасмасидан, йўл бўйидаги хосилдор - мевали боғлардан иборат бўлади.

Автобус ва автомобиль ҳайдовчиларининг узоқ вақтли ишларидан сўнг қисқа вақт дам олишлари учун имконият яратиб бериш жуда муҳим. Бунинг учун, кўпинча, аҳоли яшайдиган пунктлардан ташқарида, тинч ўрмонларда, дарёлар ва кўллар қирғоқларида ва тинч жойларда дам олиш майдончалари барпо этилади.

Қаттиқ шамол эсувчи ҳудудларда шамолга қарши воситалар ўрнатиш мақсадга мувофиқ бўлади. Агар автомобиль 100 км/с ва ундан ортиқ тезликда ҳаракатланса, кучли шамолдан ҳар хил авариялар содир бўлиши мумкин.

Автомобиль ҳаракат тезлиги ва жадаллиги қатнов қисми ва йўл ёқаларини хавфсизлик тасмалари, бордюрлар, ғилдиракларни қайтарувчи тўсинлар билан, ён чизиқлар ва ҳоказолар билан жиҳозланишини талаб қилади.

Йўлнинг четидаги чизиқлар йўл чети қирраларини ҳаракат қисмини кенгайтишини аниқ кўрсатади. Ён чизиқлар йўл қопламасининг қирраларини мустаҳкамлаши зарур, ранги билан фарқ қилиши ва йўл қатнов қисмидан йўл ёқасига ўтишни билдириш учун хизмат қилади. Ён тасмаларнинг кенлиги 0,5... 0,75 м ни ташкил этади.

Автомобилнинг тўсатдан ҳўл тупроқли йўл ёқасига ўтиши йўл-транспорт ҳодисасига олиб келиши мумкин. Бундай нохуш ҳолатлар бўлмаслиги учун йўл ёқасини мустаҳкамлаш лозим.

Йўл ҳаракати хавфсизлигини ошириш учун йўл белгилари, хавфсизлик деворчалари, тўсиқлар, сигнали йўналтирувчи устунлар ўрнатилади, йўл қопламасини аниқ белгилаб чиқилади.

Яна бир муҳим ишлардан бири бу автомобиль йўлини ёруғлик чироқлари билан жиҳозлашдир. Кундузи автомобиль қатнови кўп бўлганига қарамай, йўл-транспорт ҳодисалари, кўпинча кечқурун содир бўлади. Автомобиль йўлларини ёритиш ҳалокатлар сонини бир мунча камайтиради.

Йўл ҳаракати жадаллиги жуда катта бўлган ҳозирги шароитда автомобиль йўлларининг эксплуатациясини такомиллаштиришга фақат йўл ҳаракатини бошқариш ва тартибга солиш тизимини яратиш билан эришиш мумкин.

Электрониканинг замонавий ютуқлари электрон асбоблар ёрдамида

ҳаракатланиш ҳақида маълумот тўплаш ва ахборот бериш, ҳамда алоҳида жойларда ёки йўл тизими чегарасида транспорт оқимини бошқариш имконини беради.

Муҳандислик иншоотларини, йўлларни ўз вақтида таъмирлаш ва таъмирлаш ишларини олиб бориш учун бошқарувчи ташкилотлар ва ҳаракат хавфсизлигини таъминловчи органлар йўлнинг шароитини ва жойлашишини билиши лозим.

Бунинг учун ушбу йўл ташкилотлари метеорологик, қор кўчишига қарши ва бошқа станциялар яратиш, тезликни ўлчовчи мосламалар, йўл қопламасини емирилишини ҳисобловчи мосламалар, йўлни равонлигини ўлчовчи мосламалар, йўл тўшамасининг сув-иссиқлик режимини, йўлнинг музлаши, туман ҳақидаги ахборот бериш ва ҳ.к. ларга эга бўлиши керак.

## **5.8. Транспорт йўлаклари**

Жаҳон бозорига чиқиш учун қисқа ва қулай йўлларга интилиш стратегик муҳим вазифага айланди.

Замонавий тушунчада йўлаклар – бу аввалам бор, кўпинча транспортнинг ҳар хил турлари билан катта ҳажмли юкларнинг олиб ўтилиши мўлжалланган йўналишлар. Халқаро транспорт коридорлари аввалам бор, ташқи савдо юкларини - экспорт-импорт ва транзит юкларини ташишни таъминлаб беради.

Бугунги кунда евроосиё давлатлари минтақада трансконтинентал транспорт коридорларини тузиш муҳим эканлигини тан олдилар. Бунга сабаб, Европа ва Жануби-Шарқий Осиёнинг орасидаги транспорт алоқаларининг самарадорлигини ошириш зарурияти; Европа ва Жануби – Шарқий Осиё мамлакатлари ўртасидаги савдо-сотиқ-иқтисодий алоқаларини ўрнатишда марказий- ва жанубий-осиё давлатларининг янада кўпроғини жалб қилиниши; Евроосиё минтақасининг ичкарасидаги давлатларининг бой хом-ашё ресурсларига ва бозорларига сармоядорларнинг катта қизиқиши каби тамойиллардир

Автомобиль ва транспорт коридорлари ишлаб чиқаришнинг ўсиши ва транспорт коридорлари ўтадиган минтақа аҳолисининг иш билан бандлигини таъминлашга муҳим сабаб бўлмоқда. Бунинг натижасида нафақат транспорт инфраструктураси ва у билан боғлиқ соҳалар ривожланади, балки ижтимоий соҳада ҳам ўзгаришлар рўй беради.

Европа транспорт коридорлари (5.17-расм):

- 1) Е-40 (Қозоғистон Республикаси чегараси — Кўнғурод — Нукус — Дашховуз — Бухоро — Навои — Самарқанд — Жиззах — Тошкент —

Қозоғистон Республикаси чегараси);

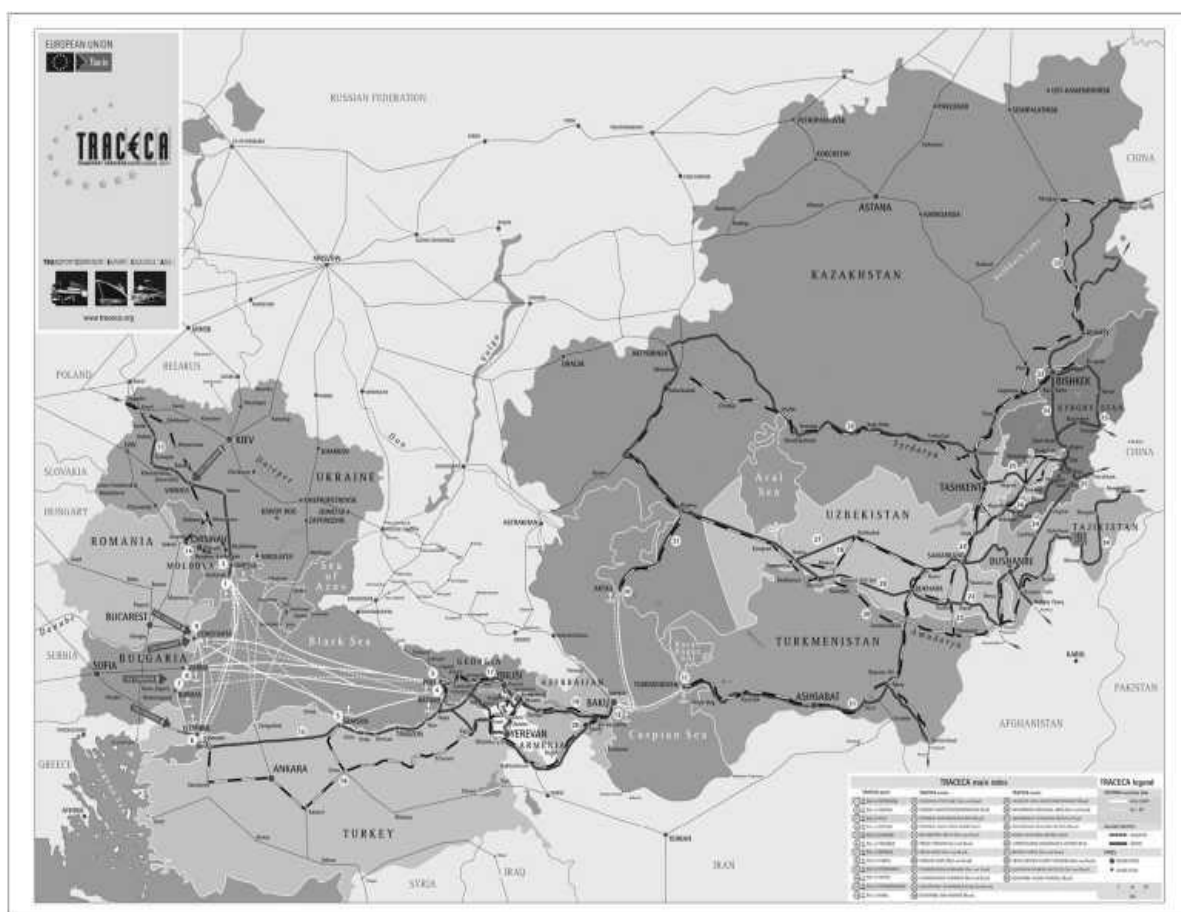
2) Е-60 (Туркменистон Республикаси чегараси — Олот — Бухоро — Қарши — Ғузор — Шеробод — Термез — Туркменистон Республикаси чегараси).

**Осиё шоссе йўлларининг транспорт коридорлари (5.18-расм):**

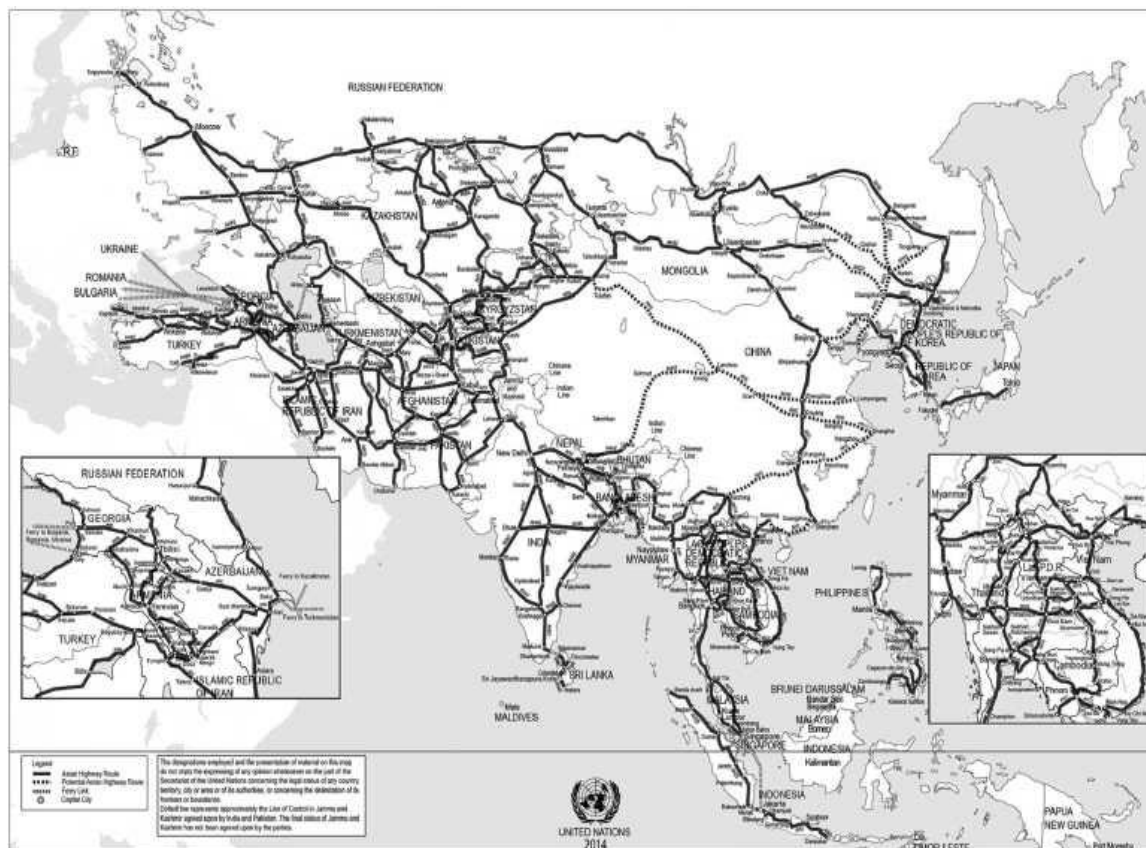
Халқаро ташишларни бажариш учун яхши асос бўлиб БМТ нинг Осиё ва Тинч Океани бўйича Иқтисодий ва ижтимоий комиссиясининг остида узунлиги 140 минг км дан ортиқ бўлган Осиё шоссе йўллари тармоғининг тузилганлиги бўлди. Ҳукуматлараро Келишув 2004 йилнинг 26 апрелида ХХР нинг Шанхай шаҳрида имзоланган.

Осиё шоссе йўллари тармоғи 1959 йилдан бошлаб, асосан бир минтақадан кўпроқ ҳудудни босиб ўтувчи халқаро аҳамиятдаги автойўл маршрутларини аниқлаш ва ривожлантиришда ўзаро актив алоқаларни ўрнатган, ЭСКАТО рамкаси остида иш олиб бораётган 32 давлатнинг муҳим ташаббусларидан бири ҳисобланади.

Буюк ипак йўлини тиклашнинг асосий мақсади - бу транспорт тизимларининг ривожланишидаги янги йўللارни ва имкониятларни яратиш, Европа ва Осиё транспорт-алоқа коридорини яхшилаш, Буюк ипак йўли минтақасидаги замонавий трансмиллий йўл инфраструктурасининг ривожланиши ҳисобланади.



5.17-расм. ТРАСЕКА маршрутлари.



**5.18-расм. Осиё автомобиль йўллари тармоғи (ОАЙТ)**

Ушбу маршрутни қуриш мавжуд ташқи ва ички эҳтиёжлар натижасида пайдо бўлди. Ташқи эҳтиёж олдинги Совет Иттифоқи ва Шарқий Европа худудида ташкил қилинган янги давлатларнинг пайдо бўлганлиги билан, бутунжаҳон иқтисодий муҳитда кучларнинг ўзаро муносабатининг сезиларли ўзгаришини аниқлаб берадиган Шарқий Осиёдаги иқтисодий потенциалнинг тезкор ўсиши билан боғлиқ. Хозирги кунда Осиёга бутунжаҳон ишлаб чиқаришининг 4/1 қисми тўғри келади, яқин келажакда эса бу кўрсаткич 3/1 қисмни ташкил этади.

Буюк ипак йўли региони замонавий трансмиллий йўл инфраструктурасининг ривожланишига муҳим аҳамият бериб, ҳамда бир тизимдаги техник сиёсатини ишлаб чиқиш ва минтақа давлатларининг Осиё ва Европа орасидаги транспорт-алоқа коридорини яхшилаш бўйича ҳаракатларини бирлаштириш, сўнгги йилларда дунёнинг турли мамлакатларининг ҳукуматлари томонидан қатор халқаро келишувлар ва бошқа муҳим ҳужжатлар имзоланди.

Осиё-Европа ўртасидаги транспорт алоқаларини ўрнатиш мақсадида ушбу қитъа мамлакатлари томондан кўплаб қарорлар ишлаб чиқилди ва бир қатор келишувлар имзоланди.

1992 йилда Осиё ва Тинч океани давлатлари учун иқтисодий ва

ижтимоий комиссияси (ЭСКАТО) Осиё автомобил йўллари ва Трансosiё темир йўлларида ташкил топган ерусти транспорт инфратизимининг ривожланишини қўллаб қувватлади. Осиё автомобил йўлларида тармоғи ҳақидаги Ҳукуматлараро келишувга кўра Осиё автомобил йўллари лойиҳасининг тузилиши 2003 йилнинг ноябр ойида бошланди. ЭСКАТО таркибига кирувчи кўп давлатлар ривожланаётган давлатлар бўлиб, тармоқли ривожлантириш учун катта маблағ ишлата олмайди. Шу сабабдан Осиё автомобил йўлларида тармоқлари мавжуд минтақавий йўлларнинг ривожланиши ва модернизация қилиниши зарур.

Осиё йўллари тармоғининг катта қисмини – тахминан 82 % ни қаттиқ тўшамали икки ва ундан ортиқ тасмали йўллар ташкил этади. Тахминан 7 % - яъни йўлнинг умумий узунлигидан 10000 км умуман қопламасиз. Осиёнинг маршрутлари АХ1дан АХ9 гача 4 дан ортиқ региондан кесишиб ўтади. Ушбу йўналишлар ҳудудлараро транспорт алоқасида муҳим роль ўйнайди. 4 та кичик регионлар мавжуд: Жануби-Шарқий Осиё, Жанубий Осиё, Марказий ва Жануби – Ғарбий Осиё, Шарқий Осиё.

Осиё йўллари тармоғига кирувчи 32 та давлатлардан 18 таси (ЭСКАТО базасида автомобил йўллари ҳолати тўғрисида маълумотлари бор) ҳудудда ҳудудлараро савдо-сотиққа такомиллаштиришнинг иқтисодий таъсирини анализ қилиш учун танланди. Осиё йўллари тармоғи давлатларидаги йўлларнинг ривожлантириш ва такомиллаштириш учун унинг нарҳини тахминан ҳисоблаш учун минтақавий даражада тахминий ҳисоблаш моделидан фойдаланилди.

Автомобиль йўллари Осиё тармоғи (АЙОТ) 32 давлат ҳудудидан кесишган бўлиб, узунлиги 140000 км ни ташкил этади. У Япониянинг Токио шаҳридан бошланиб, Финляндиянинг чегараси, яъни Хельсинки шаҳригача ва Болгариянинг чегараси София шаҳригача боради. Тармоқ асосан Осиё мамлакатларидаги мавжуд йўллардан ўтади. Осиё йўллари стандартлари 0 класс (*Primary*), 1класс, 2 ва 3 классларни ўз ичига олади, улар ландшафтнинг турларига асосан, лойиҳаланиш тезлиги, йўл тўшамасининг кенглиги, эгри горизонтал чизиқнинг минимал радиуси, қопламанинг кўндаланг нишаблиги, қоплама тури, виражлар ва бўйлама нишабликка асосланган ҳолда аниқланади. 5.6-жадвалда Осиё йўллари тармоқлари учун тавсия этилган стандартлари келтирилган. Лойиҳавий тезликка, жойнинг турига, геометрик ўлчамларга, режанинг эгри чизиқлари радиусларига, кўндаланг нишабликка, тўшама турига ва максимал бўйлама нишабликка талаблар келтирилган. Осиё йўллари тармоғига қўйиладиган минимал талаблар, III классга мос тушиши зарур. Йўлларнинг Осиё стандартларига асосан, III класс қурилишга сармоянинг чегараланиши шароитларида

қўлланилиши таклиф қилинган. Осиё давлатлари - йўл тармоқлари аъзоларининг бажарилиши шарт бўлган иккита асосий талаби – бу: 1)таъмирга муҳтож бўлган йўлларнинг ҳолатини яхшилаш, биринчи навбатда, умумий тармоқнинг 72% ини қоплаган I, II ва III класс йўллар ҳолатини яхшилаш; 2)III классгача бўлган қолган 28 % йўлларни ёки II классгача бўлганларини модернизация қилиш. Осиё йўлларининг йўналишлари ва характеристикаси 5.7-жадвалда келтирилган.

### АЙОТ йўл стандартлари

5.6-жадвал

| №   | Давлат                | Йўналиш №                                                                     | Узунлиги,<br>км |
|-----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1   | 2                     | 3                                                                             | 4               |
| 1.  | Афғонистон            | АХ1, АХ7, АХ62, АХ71, АХ76, АХ77                                              | 4,247           |
| 2.  | Арманистон            | АХ81, АХ82, АХ83                                                              | 958             |
| 3.  | Озарбайжон            | АХ5, АХ8, АХ81, АХ83                                                          | 1,442           |
| 4.  | Бангладеш             | АХ1, АХ2, АХ41                                                                | 1,804           |
| 5.  | Бутан                 | АХ48                                                                          | 1               |
| 6.  | Камбоджа              | АХ1, АХ11                                                                     | 1,339           |
| 7.  | Хитой                 | АХ1, АХ3, АХ4, АХ5, АХ6, АХ14, АХ31, АХ33, АХ34, АХ42, АХ61, АХ65, АХ67, АХ68 | 25,579          |
| 8.  | Шим. Корея            | АХ1, АХ6, АХ32                                                                | 1,320           |
| 9.  | Грузия                | АХ5, АХ81, АХ82                                                               | 1,154           |
| 10. | Хиндистон             | АХ1, АХ2, АХ42, АХ43, АХ45 — АХ47                                             | 11,432          |
| 11. | Индонезия             | АХ2, АХ25                                                                     | 3,989           |
| 12. | Ироқ                  | АХ1, АХ2, АХ8, АХ70, АХ71, АХ72, АХ75, АХ78, АХ81, АХ82                       | 11,152          |
| 13. | Япония                | АХ1                                                                           | 1,200           |
| 14. | Қозоғистон            | АХ5, АХ6, АХ7, АХ60 — АХ64, АХ67, АХ68, АХ70                                  | 13,189          |
| 15. | Қирғизистон           | АХ5, АХ7, АХ61, АХ65                                                          | 1,695           |
| 16. | Лаос                  | АХ3, АХ11, АХ12, АХ13, АХ15, АХ16                                             | 2,297           |
| 17. | Малайзия              | АХ2, АХ18                                                                     | 1,595           |
| 18. | Монголия              | АХ3, АХ4, АХ32                                                                | 4,286           |
| 19. | Бирма                 | АХ1, АХ2, АХ3, АХ14                                                           | 3,003           |
| 20. | Непал                 | АХ2, АХ42                                                                     | 1,321           |
| 21. | Покистан              | АХ1, АХ2, АХ4, АХ7, АХ51                                                      | 5,377           |
| 22. | Филиппин<br>Ороллари  | АХ26                                                                          | 3,517           |
| 23. | Жанубий Корея         | АХ1, АХ6                                                                      | 907             |
| 24. | Россия<br>Федерацияси | АХ3, АХ4, АХ6, АХ7, АХ8, АХ30, АХ31, АХ60, АХ61, АХ63, АХ64, АХ70             | 16,869          |
| 25. | Сингапур              | АХ2                                                                           | 19              |

|     |              |                                                   |       |
|-----|--------------|---------------------------------------------------|-------|
| 26. | Шри-Ланка    | АХ43, АХ44                                        | 650   |
| 27. | Тожикистон   | АХ7, АХ65, АХ66                                   | 1,925 |
| 28. | Таиланд      | АХ1, АХ2, АХ3, АХ12, АХ13, АХ15, АХ16, АХ18, АХ19 | 5,112 |
| 29. | Туркия       | АХ1, АХ5, АХ84, АХ85, АХ86, АХ87                  | 5,254 |
| 30. | Туркменистон | АХ5, АХ70, АХ75, АХ77, АХ78                       | 2,204 |
| 31. | Узбекистон   | АХ5, АХ7, АХ62, АХ63, АХ65                        | 2,966 |
| 32. | Вьетнам      | АХ1, АХ14, АХ15, АХ16                             | 2,678 |

### Осиё йўлларининг йўналишлари ва ҳарактеристикалари.

#### 5.7-жадвал.

| Йўналиш № | Йўл узунлиги, км | Қоплама билан              |                       | Қоплама-сиз | Кема-да | Ўтказиб юборилган | Номаълум | Умумий майдонлар |
|-----------|------------------|----------------------------|-----------------------|-------------|---------|-------------------|----------|------------------|
|           |                  | 2 тада кўп ҳаракат тасмаси | Битта ҳаракат тасмаси |             |         |                   |          |                  |
| 1         | 2                | 3                          | 4                     | 5           | 6       | 7                 | 8        | 9                |
| АХ1       | 20 557           | 19 138                     |                       | 216         |         | 21                |          |                  |
| АХ2       | 13 177           | 9 623                      |                       | 216         |         | 0                 |          |                  |
| АХ3       |                  | 4 655                      |                       | 978         |         | 0                 |          |                  |
| АХ4       | 6 024            | 4 097                      | 0                     | 714         | 0       | 0                 | 0        | 1 213            |
| АХ5       |                  | 9 842                      | 0                     | 0           | 0       | 0                 | 0        | 538              |
| АХ6       |                  | 9 285                      | 0                     | 267         | 0       | 0                 | 855      | 68               |
| АХ7       |                  | 5 160                      | 0                     | 145         | 1       | 0                 | 0        | 562              |
| АХ8       | 4 718            | 4 244                      | 0                     | 126         | 0       | 0                 | 0        | 348              |
| АХ11      |                  | 1 541                      | 0                     | 46          | 1       | 0                 | 0        | 0                |
| АХ12      |                  | 1 170                      | 0                     | 25          | 0       | 0                 | 0        | 0                |
| АХ13      | 730              | 0                          | 0                     | 0           | 1       | 45                | 684      | 0                |
| АХ14      | 2 077            | 1 891                      |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ15      |                  | 394                        |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ16      | 1 032            | 947                        | 84                    | 0           | 1       | 0                 | 0        | 0                |
| АХ18      | 1 042            | 1 042                      |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ19      | 459              | 459                        |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ25      |                  | 2 523                      |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ26      | 3 517            | 2 979                      | 0                     | 388         | 150     | 0                 | 0        | 0                |
| АХ30      | 2 739            | 1 231                      |                       | 1 508       |         | 0                 |          |                  |
| АХ31      | 1 595            | 1 595                      |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ32      |                  | 1 534                      | 0                     | 2 117       | 0       | 0                 | 60       | 37               |
| АХ33      |                  | 575                        | 0                     | 0           | 0       | 0                 | 0        | 0                |
| АХ34      | 1 033            | 1 033                      | 0                     | 0           | 0       | 0                 | 0        | 0                |
| АХ41      |                  | 675                        | 110                   | 0           | 2       | 0                 | 0        | 161              |
| АХ42      |                  | 3 155                      | 0                     | 492         | 0       | 0                 | 0        | 107              |
| АХ43      |                  | 2 911                      | 113                   | 0           | 0       | 0                 | 0        | 0                |
| АХ45      | 2 030            | 1 937                      |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ46      |                  | 1 513                      |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ47      | 2 057            | 2 057                      | 0                     | 0           | 0       | 0                 | 0        | 0                |
| АХ48      | 1                | 1                          |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ51      | 862              | 837                        |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ60      |                  | 2 136                      |                       | 0           |         | 0                 |          |                  |
| АХ61      | 4 158            | 3 744                      | 189                   | 191         | 0       | 0                 | 0        | 34               |

|            |         |         |       |        |     |    |       |        |
|------------|---------|---------|-------|--------|-----|----|-------|--------|
| AX62       | 2 722   | 1 489   |       | 375    |     | 0  |       |        |
| AX63       | 2 434   | 1 996   |       | 438    |     | 0  |       |        |
| AX64       |         | 1 311   | 0     | 23     | 0   | 0  | 0     | 332    |
| AX65       | 1 250   | 1 023   | 0     | 227    | 0   | 0  | 0     | 0      |
| AX66       |         | 854     | 0     | 108    | 0   | 33 | 0     | 0      |
| AX67       |         | 1 534   | 0     | 0      | 0   | 0  | 0     | 754    |
| AX68       | 278     | 278     | 0     | 0      | 0   | 0  | 0     | 0      |
| AX70       |         | 3 042   | 25    | 277    | 0   | 0  | 0     | 1 488  |
| AX71       |         | 162     | 0     | 264    | 0   | 0  | 0     | 0      |
| AX72       | 1 147   | 1 147   |       | 0      |     | 0  |       |        |
| AX75       |         | 1 871   |       | 0      |     | 0  |       |        |
| AX76       | 986     | 327     | 0     | 659    | 0   | 0  | 0     | 0      |
| AX77       | 1 298   | 315     |       | 983    |     | 0  |       |        |
| AX78       |         | 1 076   |       | 0      |     | 0  |       |        |
| AX81       | 1 143   | 1 003   | 0     | 0      | 0   | 0  | 0     | 140    |
| AX82       | 1 261   | 1 071   |       | 0      |     | 0  |       |        |
| AX83       |         | 172     |       | 0      |     | 0  |       |        |
| AX84       | 1 188   | 1 188   | 0     | 0      | 0   | 0  | 0     | 0      |
| AX85       |         | 338     | 0     | 0      | 0   | 0  | 0     | 0      |
| AX86       |         | 247     | 0     | 0      | 0   | 0  | 0     | 0      |
| AX87       |         | 606     | 0     | 0      | 0   | 0  | 0     | 0      |
| Умумий     | 151 803 | 125 081 | 2 312 | 10 783 | 200 | 99 | 2 004 | 11 324 |
| Умумий (%) |         | 82%     | 2%    | 7%     | 0%  | 0% | 1%    | 7%     |

А-380 Ғузор — Бухоро — Нукус — Бейнеу Халқаро аҳамиятдаги умумфойдаланувдаги автомобиль йўлининг умумий узунлиги 1204 км бўлиб, у 4 регион худудидан ўтади: Қашқадарё — 150 км, Бухоро — 289 км, Хоразм — 113 км, Қорақалпоғистон — 652 км. Мамлакатнинг таянч тармоғи ҳисобланган бу йўл ишончли туманлар ичидаги, туманлараро ва халқаро транспорт алоқаларини таъминлаб беради. Лойиҳавий ҳудуд Е-40, АН-63 Трасека-27, Трасека-28 га ўхшаган халқаро транспорт коридорларига кирган бўлиб, шимолий ва шимоли-ғарбий йўналишлардаги чиқишни таъминлайдиган муҳим участкалардан бири ҳисобланади. Умуман олганда, автомобиль йўли шарқий-ғарбий транспорт коридорларининг бир қисмини шакллантиради, бу эса уни шимолий ва шимоли-ғарбий йўналишда МДХ ва Европа давлатларига ва жануби-ғарбий ва жанубий йўналишларда — **Форс Кўрфази ва Қора денгиз** портларига халқаро транспорт тизимига қўшилишига йўл очади. Автомобиль йўллари Осиё тармоғи йўлларини такомиллаштириш ва модернизация қилишнинг нархини баҳолаш учун йўналишларнинг узунлиги 5.8-жадвалда келтирилган.

## АЙОТ йўналиш узунликлари.

**5.8-жадвал.**

| №  | Давлат                | Йўналиш №                                                                            | Узунлик,<br>км |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | 2                     | 3                                                                                    | 4              |
| 1  | Афғонистон            | АН1. АН7. АН62. АН71, АН76. АН77                                                     | 4,247          |
| 2  | Арманистон            | АН81,АН82.АН83                                                                       | 958            |
| 3  | Озарбайджон           | АН5. АН8. АН81.АН83                                                                  | 1,442          |
| 4  | Бангладеш             | АН1.АН2.АН41                                                                         | 1.804          |
| 5  | Бутан                 | АН 48                                                                                | 1              |
| 6  | Камбоджа              | АН1.АН11                                                                             | 1.339          |
| 7  | Хитой                 | АН1. АН3. АН4. АН5. АН6, АН 14. АН31.<br>АН33, АН34. АН42. АН61, АН65. АН67,<br>АН68 | 25,579         |
| 8  | Шим. Корея            | АН1.АН6.АН32                                                                         | 1.320          |
| 9  | Грузия                | АН5.АН81/Н82                                                                         | 1.154          |
| 10 | Хиндистон             | АН1. АН2. АН42. АН43, АН45 - АН47                                                    | 11,432         |
| 11 | Индонезия             | АХ2.АХ2С                                                                             | 3,989          |
| 12 | Ироқ                  | АН1. АН2. АН8. АН70. АН71.АН72.<br>АН75. АН78, АН81, АН82                            | 11,152         |
| 13 | Япония                | АН1                                                                                  | 1.200          |
| 14 | Қозоғистон            | АН5. АН6. АН7. АН60 - АН64, АН67.<br>АН68. АН70                                      | 13,189         |
| 1С | Қирғизистон           | АН5.АН7.АН61.АН65                                                                    | 1;695          |
| 16 | Лаос                  | АН3. АН11, АН 12. АН 13. АН15. АН16                                                  | 2.297          |
| 17 | Малайзия              | АН2.АН18                                                                             | 1395           |
| 1В | Монголия              | АН3. АЖ.АН32                                                                         | 4,286          |
| 19 | Бирма                 | АН1. АН2. АН3. АН14                                                                  | 3Ж003          |
| 20 | Непал                 | АН2. АЖ2                                                                             | 1321           |
| 21 | Пакистан              | АН1.АН2.АН4.АН7.АН51                                                                 | 5.377          |
| 22 | Филиппин<br>Ороллари  | АН26                                                                                 | 3.517          |
| 23 | ЖанубийКорея          | АН1.АН6                                                                              | 907            |
| 24 | Россия<br>Федерацияси | АН3. АН4. АН6. АН7. АН3. АХ3Г. АН31.<br>АН60, АН61. АН63. АН 64, АН 70               | 16369          |
| 2С | Сингапур              | АН2                                                                                  | 19             |
| 26 | Шри-Ланка             | АН43.АН44                                                                            | 650            |
| 27 | Тожикистон            | АН 7. АХ6С, АН 66                                                                    | 1,925          |

|    |              |                                                      |       |
|----|--------------|------------------------------------------------------|-------|
| 28 | Таиланд      | АН 1. АН2. АН3. АН12. АН13>^ 15. АН 16. АН 18, АН 19 | 5.112 |
| 29 | Туркия       | АН 1. АН5. АН84, АН85, АН 86. А И3 7                 | 5,254 |
| 30 | Туркменистон | АН5. АН70, АН 75. АН77. АН78                         | 2.204 |
| 31 | Ўзбекистон   | АН5. АН7. АН62, АН63, АН65                           | 2,966 |
| 32 | Вьетнам      | АН1. АН14, АН 15. АН 16                              | с 678 |

Ўзбек миллий автомагистрალი таркибига 11 автойўл ва 2 та янги йўналиш киради, биргина АХ63 А-380 Ғузор — Бухоро — Нукус — Бейнеу автомобиль йўли хиссасига Ўзбек миллий автомагистралнинг умумий хисобидан 36% ни ташкил этади. А-380 Ғузар — Бухоро — Нукус — Бейнеу автомобил йўлининг Ўзбек миллий автомагистралидаги катта аҳамияти унинг транспорт-фойдаланиш кўрсаткичларини сезиларли даражада яхшиланишини таъминлайди.

## 5.9 Халқаро автомобиль йўллари ва автомагистраллари

1.А тоифа деб номланадиган асосий ва оралиқ йўллар икки хонали сонларга эга; В тоифали деб номланган йўллар, тармоқланган ва бирлаштирувчи йўллар уч хонали сонга эга.

2.Шимоли-жанубий йўналишдаги асосий йўллар 5 сони билан тугайдиган ва ғарбдан шарққа қараб ошиб борадиган икки хонали тоқ сонларга эга. Шарқи-ғарбий йўналишдаги асосий йўллар икки хонали жуфт сонлар бўлиб, улар “0” рақами билан тугайди ва шимолдан жанубга қараб ошиб боради. Шунда, оралиқ йўллар икки хоналик тоқ сонлар ва икки хонали жуфт сонларга эга бўлиб, улар орасида жойлашган асосий йўллар сонлари орасидадир. В тоифадаги йўллар уч хонали рақамга эга бўлиб, биринчи рақами ушбу В йўлидан шимолга қараб жойлашган яқинидаги асосий йўл сони билан бир хил бўлиб, айтиб ўтилган В йўлидан ғарбга қараб жойлашган энг яқин асосий йўлнинг сони билан иккинчи рақам эса мос тушади; учинчи сон эса тартиб сонни билдиради.

3.Е99 йўлидан шарқ томонга қараб жойлашган А тоифадаги шимоли-жанубий йўналишдаги йўллар 101 дан 129 гача бўлган уч хонали тоқ сонлардан иборат. Бу йўлларга юқорида иккинчи пунктда келтирилган бошқа коидалар ҳам қўлланилади.

4.Е 101 йўлидан шарқий томонда жойлашган ажратилган ва туташма йўллар 0-001дан 099 гача бўлган уч хонали рақамга эга.

## **Халқаро автомагистраллар жавоб бериши керак бўлган шартлар**

### **Умумий ҳолатлар**

Кейинчалик “халқаро йўллар” деб аталувчи халқаро автомагистралларни қуришда, жиҳозлашда ва таъмирлашда йўл қурилиши доирасида замонавий концепцияларни ҳисобга олиб ишлаб чиқилган, қабул қилиниши шарт бўлган асосий характеристикалар кейинги саҳифаларда келтирилган. Деярли, улар аҳоли яшаш пунктларига тегишли эмас. Агар қуриладиган халқаро йўл аҳоли яшаш пунктига халал берса ёки хавф туғдирса, у ҳолда айланиб ўтиш чора-тадбирлари кўрилади.

Мамлакатлар йўлни қураётганда ёки мавжуд йўлни такомиллаштириётганда мавжуд қоидаларга амал қилишлари шарт.

### **Халқаро йўллар классификацияси**

Халқаро йўллар қуйидаги тоифаларга бўлинади:

#### **1.Автомагистраллар.**

“Автомагистраль” сўзи транспорт воситалари ҳаракати учун мўлжалланган, махсус қурилган, йўлнинг четки муассасаларига хизмат кўрсатмайдиган йўл маъносини билдиради:

Вақтинчалик қатнов қисмини икки томонлама ҳаракатланиши учун, бир биридан узук чизиқлар билан ажратилган, ҳаракатланиш учун мўлжалланмаган ёки махсус ҳолатларда бошқа воситалар билан;

I) йўллар, темир йўл ёки трамвай йўллари ва пиёдалар йўлакчаси йўллари билан бир сатҳда кесишмайди;

II) автомагистрал сифатида махсус белгиланган.

#### **2. Тезкор йўллар**

Тезкор йўллар ўз ичига автотранспорт ҳаракати учун белгиланган, фақатгина чорраҳа орқали чиқадиган йўлларни ўз ичига олади ва

I)тўхташ ва тўхтаб туриш таъқиқланган қатнов қисмида (қатнов қисмларида);

II) трамвай йўли ёки тротуар билан, ҳамда ҳар қандай темир йўллар билан бир сатҳда кесишмайди.

#### **3.Оддий турдаги йўллар**

Оддий турдаги йўллар ўз ичига барча турдаги транспорт воситалари ҳаракатланиши мумкин бўлган битта ёки иккита қатнов қисмига эга бўлган

йўлларни ўз ичига олади. Халқаро автойўллар асосан автомагистраллар ёки тезкор йўлларни ўз ичига олиши шарт.

## **Геометрик характеристикалар**

### **1.Умумий ҳолатлар**

Геометрик тавсифни танлашдан мақсад, бу йўлни хавфсизлигини, транспорт воситаларини тўхтовсиз ҳаракатланишини, кам тирбандликни камайтириш, ҳайдовчиларнинг умумий ҳаракатини таъминлаш учун керакдир.

Асосий лойиҳалаш меъёрлари бир вақтнинг ўзида қурилаётган ва модернизация қилинаётган йўлларга бир хил бўлади. Бироқ охириги вазиятда чекланган факторларни ҳисобга олиш ва маҳаллий хусусиятни ва маршрутнинг умумий бутунлигини танлаш мақсадида қўлланилаётган асосий меъёрларга мос келиши шарт. Бу бир қанча маълум параметрларни бажармаслик имконини беради, ўз ўрнида булар трассанинг хусусиятларини ва хавфсизлигини ошириш мақсадида ҳайдовчининг томонидан йўлни қабул қилишини (автоёўлларни “ўқий билиш”) оширишга ёрдам беради.

Йўлни босқичма-босқич қуришга муҳим эътибор бериш керак, чунки ҳаракат бутунлиги ҳар бир босқичда сақланилиши керак (ўтишлар муҳимлигини унутмаган ҳолатда).

Алоҳида қатнов қисми билан йўл ёки автомагистрални босқич бўйича қуриш вазиятларида биринчи босқичда икки томонлама ҳаракатланиш учун қурилиш факатгина бир қатнов қисмида олиб борилади, ушбу биринчи босқичда қатнов қисми бўйича икки томонлама йўналиш бўйича ҳаракатланиш айнан икки йўналиш бўйича ҳаракатланиш деб қабул қилиниши ва йўлнинг ўзи шундай ҳаракатланиш учун ишлатилишини учун барча чора-тадбирларни кўриш лозим; бу ҳар бир йўналиш бўйича ҳаракатланаётган транспорт воситаларининг трассанинг катта қисмида қувиб ўтиш жойларида кўришни таъминлайди; шунингдек, қурилиш даврида тўлиқ кўринишда қад кўтариши лозим бўлган қурилиш объектларини имкон қадар маскировка қилиш.

Қатнов қисмининг ҳисобланган кўрсаткичлари ва ўлчамлари йўлнинг тоифасини танлашга боғлиқ, у эса ўз навбатида, унинг вазифаларига, ҳудуднинг шароитларига (рельефига, атрофнинг қурилганлигига ва бошқа) ва умумий техник-иқтисодий томонларга боғлиқ. Тоифани танлаш қуйидагиларни тахмин қилади:

- йўл четидаги объектлар характеристикаларининг ички тузилишига мувофиқ бўлиши (ўхшашлиги);

■ йўлни йўл ҳаракати иштирокчилари томонидан қабул қилинишини мувофиқ бўлиши.

Ушбу танлов қурилатган йўналишни (ёки ҳудудни) жиҳозлашга умумий ёндошувни белгилашни тақозо қилади ва лойиҳадаги барча элементларни якуний ўрнатишга мувофиқ (геометрик характеристикалар, белгилар, қурилмалар ва туташмалар) бўлади. Автойўлнинг ҳар бир тоифасининг ўзига хос белгиланган тезлиги мавжуддир.

Алоҳида транспорт воситаларининг белгиланган тезликда хавфсиз ҳаракатланишига йўл қўйувчи геометрик характеристикаларни аниқлаш мақсадида йўлларни янгилаш ёки қуришда танланадиган тезликни ҳисобланган тезлик деб қабул қилинади.

Халқаро «Е» тармоғи параметрлари билан ШНК 2.05.02-07 параметрларини солиштириш 5.9-жадвалда келтирилган.

### **«Е» халқаро тармоғи параметрларини ШНК 2.05.02-07 параметрлари билан солиштириш.**

**5.9-жадвал**

| <b>№</b>                            | <b>Кўрсаткичлар номи</b>                                  | <b>ШНК 2.05.02-07</b> | <b>«Е» халқаро тармоғи</b> |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| <b>1</b>                            | <b>2</b>                                                  | <b>3</b>              | <b>4</b>                   |
| <b>I. АВТОМАГИСТРАЛЛАР ( 1-А/Б)</b> |                                                           |                       |                            |
| 1                                   | Хисобий тезлик (тавсия этилган км/с)                      | 100-150               | 80-140                     |
| 2                                   | Эгрилик радиуслари<br>Қавариқ, м<br>Ботиқ, м              | 27000<br>4000-8000    | 3000-18000<br>2000-6000    |
| 3                                   | Кўндаланг нишаблик, ‰                                     | 30                    | 70-40                      |
| 4                                   | Минимал кўриш масофаси, м                                 | 300                   | 100-300                    |
| 5                                   | Ҳаракат тасмасининг минимал кенглиги, м                   | 3,75                  | 3,5                        |
| 6                                   | Йўл ёқси ( минимал) кенглиги, м                           | 3,75                  | 3,25                       |
| 7                                   | Йўл ёқаси мустаҳкамланган тасмасининг энг кам кенглиги, м | 0,75                  | 0,70                       |
| 8                                   | Хисобий ҳаракат жадаллиги, авт/сут                        | 7000                  |                            |
| <b>II. ТЕЗКОР ЙЎЛЛАР {16Б-11}</b>   |                                                           |                       |                            |
| 1                                   | Хисобий тезлик, км/с                                      | 80-120                | 80-120                     |
| 2                                   | Эгрилик радиуслари Қавариқ, м<br>Ботиқ, м                 | 15000<br>2500-5000    | 1000-10000<br>2000-4200    |
| 3                                   | Кўндаланг нишаблик, ‰                                     | 40                    | 70-50                      |
| 4                                   | Минимал кўриш масофаси, м                                 | 225                   | 100-200                    |
| 5                                   | Ҳаракат тасмасининг минимал кенглиги, м                   | 3,75                  | 3,5                        |

|                                             |                                                           |            |           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|-----------|
| 6                                           | Йўл ёқси кенглиги, м                                      | 3,75       | 3,25      |
| 7                                           | Йўл ёқаси мустаҳкамланган тасмасининг энг кам кенглиги, м | 0,5        | 0,5       |
| 8                                           | Хисобий ҳаракат жадаллиги, авт/сут                        | 3000-7000  |           |
| <b>III. ОДАТИЙ ЙЎЛЛАР (III — IV тоифа.)</b> |                                                           |            |           |
| 1                                           | Хисобий тезлик, км/с                                      | 80-100     | 60-100    |
| 2                                           | Эгрилик радиуслари Қавариқ, м                             | 5000-10000 | 1500-6000 |
|                                             | Ботик, м                                                  | 1000-1500  | 1500-3000 |
| 3                                           | Кўндаланг нишаблик, ‰                                     | 50-60      | 80-60     |
| 4                                           | Минимал кўриш масофаси, м                                 | 125-175    | 70-150    |
| 5                                           | Ҳаракат тасмасининг минимал кенглиги, м                   | 3,0-3,5    | 3,0       |
| 6                                           | Йўл ёқси (минимал) кенглиги, м                            | 2,0-2,5    | 2,5       |
| 7                                           | Йўл ёқаси мустаҳкамланган тасмасининг энг кам кенглиги, м | 0,5        | 0,7       |
| 8                                           | Хисобий ҳаракат жадаллиги, авт/сут                        | 200-3000   |           |

### 5.10. Йўл ҳаракати хавфсизлиги

Автомобиль паркиннинг кўпайиши ва ҳаракат жадаллигининг ошиши натижасида ҳар бир мамлакатда автомобиль йўлларида хавфсизлик чоратадбирлари тўғрисидаги масалалар долзарб муаммога айланмоқда. Автомобиль транспортидаги бахтсиз ходисалар сони бошқа транспортларга солиштирилганда ҳали ҳам жуда юқори.

Қатор давлатлар учун ўртача олганда халок бўлганлар сони турли транспорт турларида 100 млн. пасс/ км га тенг: темир йўл учун — 0,35, ҳаво йўли учун — 0,53 ва автомобиль йўли учун — 2,0. хавфсизликни таъминлашнинг асосий шарти автомобиль ҳайдовчиларининг тартиб интизомидир. Ҳайдовчи вақтни ҳисобга олиши, об-хавони, автомобильни конструктив имкониятларини, йўл белгиларини, шунингдек, ҳаракатни бошқариш хизмати ишчиларини оператив кўрсатмаларини инобатга олиши лозим.

Барча автомобиллар оқимининг ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш мақсадида ҳар бир ҳайдовчи ҳайдаш маданиятига эга бўлиши ҳам муҳим роль ўйнайди.

Хавфсизликни таъминлаш учун йўлда юз бериши мумкин бўладиган авария ҳолатлари ҳақида лойиҳалаштириш ва ундан кейинги уни эксплуатация қилиш жараёнида ҳам огоҳлантириш катта аҳамиятга эга, чунки ҳайдовчи барча ҳайдаш қоидаларига ва маданиятига риоя қилиб келаётган бўлса, унинг хавфсизлиги кафолатланиши муҳим роль ўйнайди. Бундай хавфсизлик ҳаракатни бошқариш ходимлари томонидан эмас, балки

йўлчилар томонидан таъминланиши шарт. Йўлнинг доимий яхши ҳолатини сақлаш, ҳар қандай об-ҳавода ҳам хавфсиз эксплуатация қилиш, режа элементлари, йўлнинг сифатини доимий таъминлаш мақсадида қўйиладиган талаблар асосий мезондир. Бу нуқтаи назардан ҳаракат режимида чекловни билдирадиган ҳар бир йўл белгиси йўлда қурилиш жараёнида йўл қўйилган ноҳушликлар ҳақида маълумот беради.

Ҳаракат хавфсизлигини қуйидаги тадбирлар билан таъминланади: йўлнинг алоҳида элементларига техник меъёрлар қўлланилганлиги, уларнинг ҳаракат тезлигига мос келиши, об ҳаво ўзгарганда ҳам, эксплуатация қилинганда ҳам транспорт йўли ўз сифатини йўқотмаслиги, қурилишда қўйилган талаблардан чекланмаслиги керак.

Хавфсизлик таъминланган деб ҳисобланади, қачонки автомобиль транспортининг турғунлиги, шунингдек, кутилмаганда йўлда учрайдиган тўсиқлар олдида автомобиллар тўхташи учун кўриш масофаси кафолатланса. Бироқ бунда тўхтатиш кучидан бутунлай ишлатилиши билан кутилмаганда тўхтатиладиган автомобилни оғир ҳолатда бошқаришдан келиб чиқилади, ундан ташқари дроссел заслонкасининг бутунлай очиқ ҳолатидаги двигателнинг ишлашида ёки қатнов қисмининг фойдаланилаётган тасмасининг ўқи йўналиши бўйлаб ҳаракатланаётган автомобилнинг аниқ ёки озгина четлашишидан келиб чиқилади. Автомобил ҳаракатланишининг механик турғунлигини таъминлаш вазифалари яқингача ҳам ҳайдовчи учун бошқариш қулайлиги ва йўловчилар учун ҳаракатланиш қулайлиги ҳақидаги, ҳамда ташишларнинг кам харажатлиги ҳақидаги фикрлар устидан устиворлик қилар эди.

### **Дунё автомобиль йўлларида авария ҳолатлари**

Дунёнинг барча мамлакатлари учун долзарб ижтимоий муаммолардан бири автомобиль йўлларида ЙТХ натижасида ҳалок бўлганлар ва жароҳатланганлар сонининг доимий ошишида авария даражасини камайтириш муаммоси ҳисобланади. Барча инсоният учун йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш глобал муаммога айланиб бормоқда.

Халқаро Қизил Хоч ва Қизил Яримой жамиятининг топшириғига кўра тайёрланган дунёда жароҳатланиш даражаси бўйича йиллик ҳисоботда ЙТХ муаммоси бу “... жароҳатланиш, инсонлар ҳаётига хавф солувчи ва ҳалок бўлишига олиб келувчи, мамлакатни ривожланишини ушлаб турувчи ва миллионлаб инсонларга катта ҳафв олиб келадиган, доимо кучайиб бораётган глобал муаммо” деб кўрсатилган. Халқаро Қизил Хоч ва Қизил Яримой жамиятининг кундалик травматизмнинг бундай кўринишини, яъни ҳар куни ер юзида 2700 инсоннинг ҳалок бўлишини олдини олиш бўйича

актив ҳаракатланишга чорламоқда.

Хавфсиз ҳаракат бу аҳолининг соғлиги муаммоси ҳамдир. Жаҳон Банки ва ЖССТ топшириғига кўра, АҚШнинг Гарвард Университетининг жароҳатланишнинг глобал аҳамияти бўйича охирги тадқиқотларида таъкидланишича, 15-44 ёшгача бўлган аҳолининг орасида йўл-транспорт ҳодисалари эркаклар орасидаги ўлимнинг асосий сабаби ва аёллар ичида бешдан бир ўлим сабаби йўл-транспорт ҳодисаларига тўғри келмоқда. Бундан ташқари, бу тадқиқотлар 2020 йилга келиб ЙТХ лар дунё бўйича юрак касалликлари ва депрессия сабабли ўлиш даражасидан кейин учинчи ўринни эгаллашини кўрсатди.

Дунёда ушбу муаммонинг замонавий катталиги қуйидагича: дунёда йилига ЙТХ да ҳалок бўлганларнинг сони 1 171 000 кишини ташкил қилади, жароҳат олганлар сони эса йилига 10-15 млн. Йилига дунё бўйича 163 000 дан ортиқ болалар ҳалок бўлади ва 1,5 млн.дан ортиқ болалар жароҳатланади ва мажруҳ бўлиб қолади. Бу болаларнинг барчаси 15 ёшгача бўлганлардир.

Ривожланган давлатларнинг автомобиллари парки дунё бўйича автомобиллар паркидан 32 % ни ташкил қилса ҳам, бу давлатларнинг йўлларида 75 % ЙТХ содир бўлади. Осиё-Тинч океани регионида охирги 10 йилда 2 млн. киши ҳалок бўлди ва 17 млн. киши жароҳатланди ёки мажруҳ бўлиб қолди. Лотин Америкаси ва Кариб кўрфази давлатларида бу даврда 1 млн киши ҳалок бўлди ва 10 млн киши жароҳатланган.

ЙТХ га кўра, ҳалок бўлганларнинг сони жаҳон регионлари бўйича: Лотин Америкаси ва Кариб кўрфазида—12%, Осиё-Тинч океани региони давлатларида—42%, Ўрта шарқ давлатларида—2%, Африка давлатларида—8%, Евросоюз давлатларида—25%, Марказий ва Шарқий Европа давлатларида—11%.

Бу муаммо ўз навбатида иқтисодий таъсирини ҳам кўрсатади. ЙТХ иқтисодий ўсиш ва жамият ривожланишини ҳам сустлаштиради.

Миллий даражада яппи миллий маҳсулотнинг 1-3% гача иқтисодий йўқотишга тенгдир. Жаҳон Банкнинг айтишича ЙТХ нинг глобал иқтисодий йўқотиши дунёда йилига 500 млрд америка долларини ташкил қилади. фақатгина ривожланган давлатларнинг ўзидагина ЙТХ дан ҳар йилги йўқотиш 100 млрд долларни ташкил этади.

### **Россиядаги автомобиль йўлларида хавфсиз ҳаракатланиш ҳолатлари**

2000 йилда Россия йўлларида ЙТХ да 29594 киши ҳалок бўлган ва 179401 киши жароҳатланган. Охирги 10 йил учун минимал ҳалок бўлганлар сони 1997 йилда рўйхатга олинган эди. 1998 йил мобайнида эса ЙТХ

ларнинг ўта оғир оқибатлари билан (ЙТХ да 5 ва ундан кўп халок бўлганлар ёки 10 ва ундан кўп жароҳатланганлар) 12,4 % ташкил қилган.

Охирги статистик маълумотларга кўра, Россиянинг аҳолиси сони 148,3 млн. киши. 2-жаҳон уруши тугаши билан Россиянинг автомобиль ҳаракати транспорт тармоқларидан тезроқ ўсишни бошлади. Охирги 20 йил ичида автомобиллар сони 5 мартага ошди (айниқса, охирги 3 йилда). Ўша даврда қаттиқ тўшамали автомобиль йўлининг узунлиги 2 мартага ошганди. Россияда рўйхатдан ўтган автомобилларнинг умумий сони 31,6 млн дона. Бундан 70%и шахсий автотранспорт. Баъзи йўлларда ҳаракат жадаллигининг 1,3-3,0 марта меъёрдан ошган бўлиб, тегишли меъёрдан чекланган, ҳаракат тезлиги эса 35-40 км/с гача пасайиб кетган. ЙТХ эса узлуксиз кўпайиб бормоқда. Ҳар куни мамлакатдаги ЙТХ сони 450 дан ошиб, бундан 80 таси халок бўлганлар, 500 лар атрофида жароҳат олганлар. 60% атрофидаги халок бўлганлар бу 16-40 ёшгача бўлган одамлардир. ЙТХ га 7-14 ёшгача бўлган болаларнинг тушиши ўсиб бормоқда. Ҳар йили 3000 дан ортиқ болалар ногирон бўлиб қолмоқда. 2000 йилда ЙТХ да 21390 бола (16 ёшдаги болалар) жароҳат олган. Улардан 1521 таси халок бўлган.

Россиядаги ЙТХ да халок бўлганлар сони, Европа давлатларига қараганда 5-10 баробар кўп.

70% дан ортиқ ЙТХ лар шаҳарлар ва аҳоли яшаш жойларига тўғри келади. Бу ердаги ЙТХ нинг оғирлиги шаҳар четидаги автомобиль йўлларининг ЙТХ ларга қараганда 2 баробар паст. Энг катта оғир ЙТХ (ЙТХ иштирокчиларининг 100 тасидан 20 таси халок бўлган) магистрал федерал автомобиль йўлида рўйхатга олинган эди.

Россия йўлларида КТО позицияси билан қатнашган ЙТХ нинг қачон ва қаерда содир бўлганлиги анализ натижалари қуйида келтирилган.

#### *Йўлдан фойдаланувчиларни ЙТХ да қатнашиши*

- 74,3% барча ЙТХ лар хайдовчининг айби билан содир бўлади, ЙТХ да халок бўлганларнинг 30% дан кўпи хайдовчилар ҳисобланади;
- Умуман олганда 37,6% ЙТХ да барча жароҳатланишлар 27 дан 41 ёшгача бўлган инсонларда, тахминан 8% —7-16 ёшли инсонлар билан содир бўлади.

#### *Автомобилларнинг қатнашиши*

- ЙТХ га учраган автомобилларнинг умумийсидан 63% и шахсий автомобиллар ҳисобланади, 11%—автобуслар, 39% автомобилларни пиёдалар устига ҳайдаш ҳоллари.

#### *Атроф муҳитнинг ва йўл шароитларини таъсири*

- Барча ЙТХ дан 22,7% ини ноқулай йўл шароитлари келтириб чиқарган;
- Барча 73% ЙТХ лар фақатгина шаҳарда ва аҳоли яшаш пунктларида,

барча 24,1% ЙТХ лар идоравий йўл тармоқларида (шу жумладан, шаҳарлар ва аҳоли яшаш жойларида) содир бўлган;

- ЙТХ да тахминан 54,3% халок бўлганлар шаҳар ташқарисида содир бўлган;

- ҳисобга олинган ЙТХ нинг умумий 53%дан, 54,3%- ўлганлар ва 54,2%-жароҳатланганлар, бу июндан сентябргача бўлган даврда юз берган.

Ҳодисанинг оғирлик даражаси (100 жароҳатда ўлим сони) қуйидаги тенденцияларга эга:

- Охирги 2 йилда ЙТХ лари ўсди ва 2000 йилда даражаси 15 га етди;

Шаҳарга қараганда шаҳардан ташқари шароитда ЙТХ нинг оғирлик даражаси 2 марта юқори. 1999 йилнинг статистик маълумотларига кўра, ЙТХ нинг асосий сабаблари қуйидагилар ҳисобланади:

- ҳайдовчи (78,5%) ва йўловчи (23,9%) томонидан йўл ҳаракати қоидаларини бузиш;

- ноқулай йўл шароитлари (22,4%);

- носоз автомобиль (2,5%).

Алкоголь таъсирида бўлган ҳайдовчиларнинг автомобил бошқариши-22,1%, тезликни ошириш натижасида 18,9% ва қарама-қарши ҳаракатланишда 15,9% ЙТХ содир бўлади. Йўловчилар иштирокида содир бўладиган ЙТХ сабаблари қуйидагилар:

- йўлни кеесиb ўтиш мумкин бўлмаган жойдан ўтиш — 60,5%;

- йўл ҳаракатини бошқариш сигналларига аҳамият бермаслик — 5,1%;

- тўсиқ ортидан кутилмаганда қатнов қисмига кириб келиш — 14,9%;

- тротуар бўла туриб, қатнов қисмида ҳаракатланиш — 4,1%;

- қатнов қисмида 7 ёшгача бўлган болаларнинг катталарсиз пайдо бўлиши — 1,9%;

- қатнов қисмида ўйнаш — 1%;

- пиёдаларнинг алкоголь таъсирида йўлга чиқиши — 23,0%.

Йўлнинг нохуш ҳолатлари қуйидагилар:

- йўл қопламасининг сирпанчиқлиги — 70% ҳолларда;

- йўл қопламасининг норавонлиги — 5-8%;

- йўл ёқасининг мустаҳкамланмаганлиги — 6% ЙТХ.

ЙТХ ҳисобини янги формасини ишлаб чиқиш статистик маълумотларни ишончлилигини оширишга кўмаклашади.

Умуман олганда, мамлакат йўлларида автохалокатлар ўсишининг асосий сабаблари деб қуйидагиларни келтириш мумкин:

- ўтиш даврида иқтисодий мувозанатсизлик;

- моддий таъминотсиз қабул қилинган хавфиз ҳаракатни оширувчи федерал ва регионал дастурлар, дастурий тадбирлар;

- бошқарув аппаратида кадрлар етишмаслиги;
- йўл ҳаракати ташкилоти бўйича йўлни эксплуатацияси учун моддий таъминот охиригача амалга оширилмаслиги;
- йўлларда алоканинг йўқлиги.

### Турли мамлакатларда йўл ҳаракати қоидалари талаблари.

5.10.-жадвал.

| Давлатлар        | Рухсат этилган максимал ҳаракат тезлиги,<br>км/ч |                                    |                                  | Автомобиль<br>хайдаш учун<br>рухсат этилган<br>минимал ёш | Қондаги<br>рухсат<br>этилган<br>алкоголь<br>миқдори, % |
|------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                  | Автомобил<br>алларда                             | Аҳоли<br>яшамайдиган<br>ҳудудларда | Аҳоли<br>яшайдиган<br>пунктларда |                                                           |                                                        |
| Андорра          | -                                                | 70                                 | 40                               | 18                                                        | 0,08                                                   |
| Болгария         | 120                                              | 80                                 | 60                               | 18                                                        | 0,00                                                   |
| Бельгия          | 120                                              | 90                                 | 50                               | 18                                                        | 0,05                                                   |
| Дания            | 110                                              | 80                                 | 50                               | 18                                                        | 0,05                                                   |
| Германия         | 130                                              | 100                                | 50                               | 18                                                        | 0,08                                                   |
| Финландия        | 100-120                                          | 80-100                             | 50                               | 18                                                        | 0,05                                                   |
| Буюк<br>Британия | 112                                              | 96                                 | 48                               | 18                                                        | 0,08                                                   |
| Франция          | 110-130                                          | 90                                 | 50                               | 18                                                        | 0,00                                                   |
| Эстония          | 90                                               | 50                                 | 50                               | 18                                                        | 0,05                                                   |
| Греция           | 100                                              | 80                                 | 50                               | 18                                                        | 0,05                                                   |
| Венгрия          | 120                                              | 80                                 | 50-60                            | 18                                                        | 0,05                                                   |
| Ирландия         | 88                                               | 64-88                              | 48                               | 17                                                        | 0,10                                                   |
| Италия           | 130-110                                          | 90                                 | 50                               | 18                                                        | 0,00                                                   |
| Югославия        | 120                                              | 80                                 | 60                               | 18                                                        | 0,05                                                   |
| Исландия         | 80                                               | 80                                 | 50                               | 17                                                        | 0,05                                                   |
| Литва            | 130                                              | 110                                | 50-70                            | 18                                                        | 0,00                                                   |
| Латвия           | -                                                | 100                                | 60                               | 18                                                        | 0,05                                                   |
| Люксембург       | 120                                              | 90                                 | 60                               | 18                                                        | 0,08                                                   |
| Нидерландия      | 80                                               | 80                                 | 50                               | 18                                                        | 0,05                                                   |
| Австрия          | 100-130                                          | 100                                | 50                               | 18                                                        | 0,05                                                   |
| Ўзбекистон       | 100                                              | 100                                | 70                               | 18                                                        | -                                                      |
| Россия           | 130-110                                          | 90                                 | 60                               | 18                                                        | 0,016                                                  |

## Автомобиль йўллари қуриш ва эксплуатация қилишда Япония тажрибаси

Иккинчи жаҳон уруши мағлубиятидан сўнг Япония иқтисодиёти қайтадан тикланишни бошлади ва ҳаёт даражаси аста-секин яхшиланди, сўнгра автомобиллар тезлик билан оммалаша бошлади. Иккинчи жаҳон уруши тугаганда ҳаммаси бўлиб 130,000та автомобил рўйхатга олинган эди, лекин бу миқдор тез суратлар билан ошиб борди, 1951 йилда 500 000 автомобилга, 1953 йилда эса икки баробар яъни бир миллионга ва яна 1957 йилда икки баробаргача. яъни икки миллионга етди. Японияда автомобилизация эраси бошланди, лекин автомобилизация даражасини тезроқ қўллаш учун йўл тизими орқада қолган эди. Meinshin тезкор магистралида тадқиқот ўтказиш учун Япония ҳукумати таклифи бўйича келган иқтисодчи Ральф Дж Уоткинс 1956 йилги хисоботида шундай дейди: **“Япониядаги йўллар мисли кўрилмаган даражада ёмон ҳолатда. Бошқа ҳеч қандай саноати ривожланган миллат йўл тизимига бундай бепарволик билан қарамаган”** (5.19-расм).

Японияда ўша вақтларда йўл тизими ҳақиқаттан ҳам кўрқинчли аҳволда бўлган. Биринчи тоифали миллий артериал автомагистрал тизими фақатгина 23% қурилган эди. Умумий миллий йўлнинг фақатгина учдан икки қисми қопламали бўлган. Токиони Осака билан боғловчи магистралнинг асосий артерияларидан бири бўлган биринчи рақамли маршрут қопламали бўлган.

Бу вақтда Япония ҳукумати Уоткинсни таклифини қабул қилди ва дарҳол уларни амалиётда қўллашди. Шундан қилиб, Япониядаги йўлларни яхшилаш тез суратлар билан бошланди, сўнгги йилларда давлатнинг юқори иқтисодий ўсиш даври олдинга силжиди (5.20-расм).



**5.19-расм. Уоткинс ўзининг хисоботида 1950 йиллар ўрталарида йўллар ҳолатини «ҳаддан ташқари ёмон» деб ёзган.**



**5.20-расм. 1968 йил апрел ойида Окадзаки билан Комакини бирлаштирувчи «Томей» тезкор магистралининг очилиш маросими.**

Йўллар алоқа воситаси бўлиб, жамиятнинг фойдаланиши учун очикдир ва қуйидаги турларга бўлинади:

- Миллий-тезкор автомагистраллар;
- Миллий автомагистраллар;
- Туман йўллари;
- Идоравий йўллар.

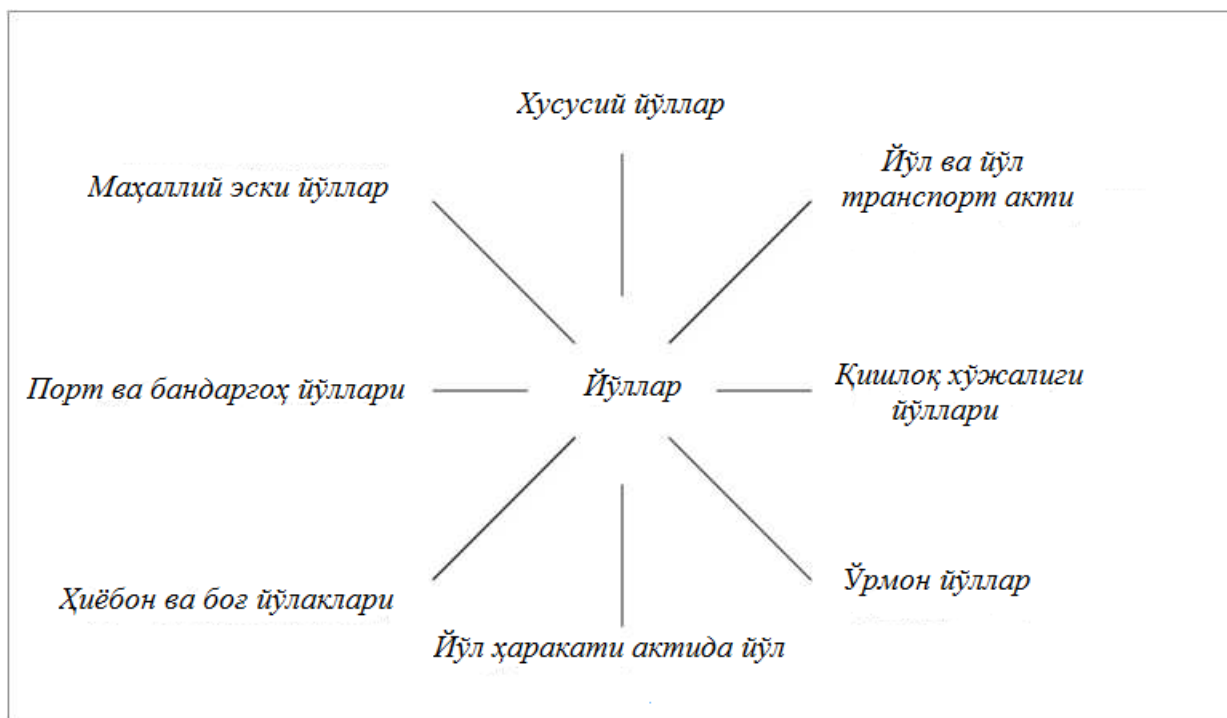
Миллий-тезкор автомагистраллар бутун давлат бўйича автомобиллар учун стратегик транспорт тармоғини шакллантиради ва туманларни сиёсий, иқтисодий, маданий аҳамияти жиҳатидан боғлайди ёки миллий манфаатга муҳим таъсири мавжуд (Миллий тезкор автомагистрал ҳақидаги қонуннинг 4-моддаси).

Миллий тезкор автомагистраллар билан миллий автомагистрал биргаликда стратегик тармоқни, транспорт тармоғини шакллантиради ва

хукукий характерга эга бўлган талабларга жавоб беради (Йўллар ҳақидаги қонуннинг 5-моддаси).

Маҳаллий йўллар регионал артериал йўллар тармоғини ҳосил қилади ва хукукий характерга эга бўлган талабларга жавоб беради (Йўллар ҳақидаги қонуннинг 7-моддаси).

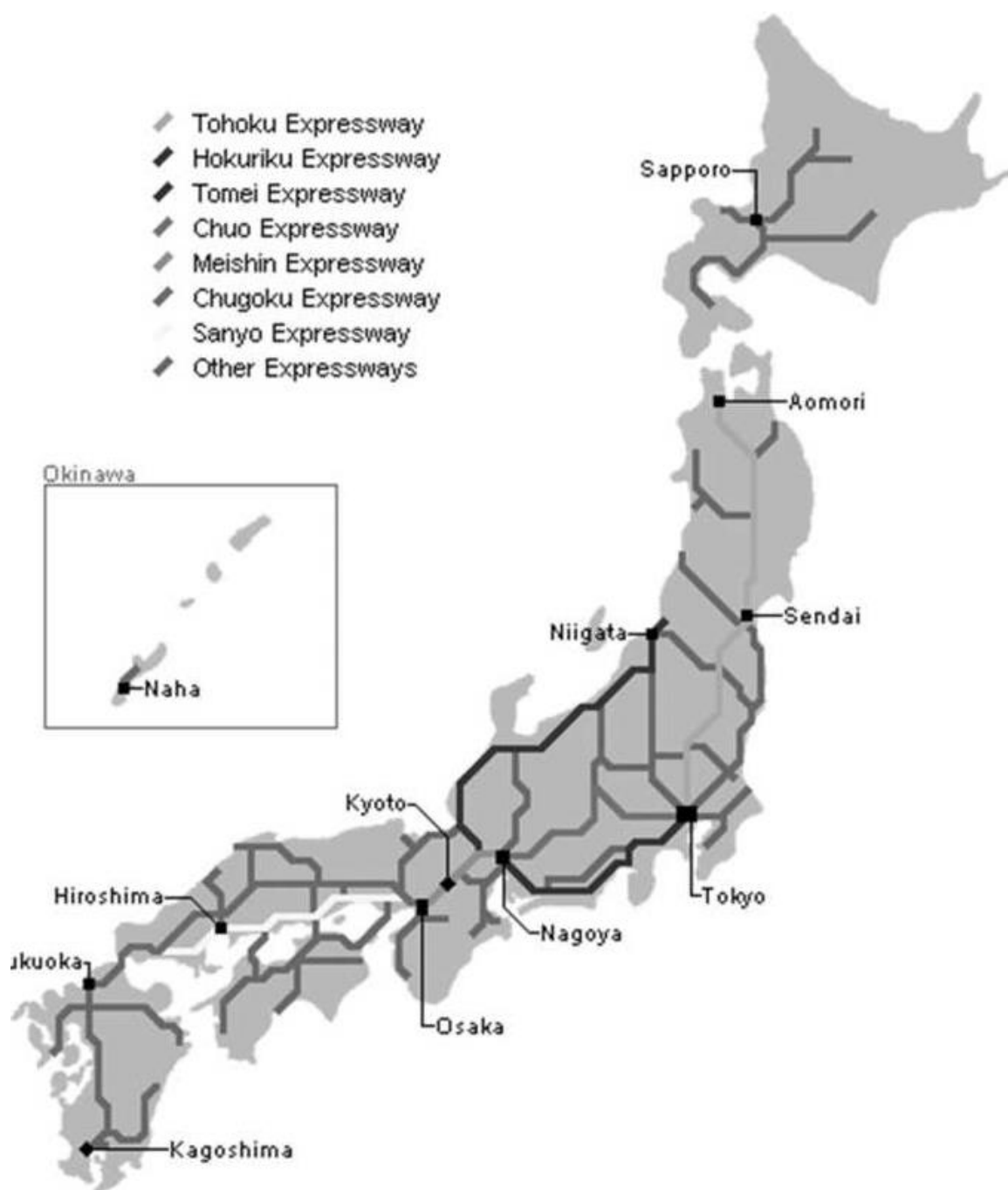
Идоравий йўллар идоравий юридик ташкилотларга хизмат қилади (Йўллар ҳақидаги қонуннинг 8-моддаси).



**5.21-расм. Япониядаги йўллар.**

От аравалар тарихидан шундай хулоса чиқарсак бўлади: ўша кунларда Японияда фақатгина ёмон йўллар бўлган. Ундан ҳам ачинарлиси, автомобиль йўлларининг секин ривожланиши эди, чунки темир йўл тизимининг ривожланиши долзарб ҳисобланган эди. Бундай шароитларда йўллар ривожланишининг беш йиллик дастури шундай ишга туширилган эдики, автомобиль йўллари ривожланишининг тўлиқ тезлаштирилиши яхши йўлга қўйилди.

Жамоатчилик ишларига бюджет йўл ҳаракатига бўлган эҳтиёжларнинг доимий ўсиб боришини қониктира олмайди, шунинг учун икки тизими ўрнатилган эди: пуллик йўл тизимини молиявий таъминлаш ва қисқа вақт ичида йўл лойиҳаларининг сонини ошириш учун солиқ солиш.



**5.22-расм. Миллий-тезкор автомагистралининг тармоғи**

1952 йилда қабул қилинган олдинги «Йўл қурилиши ва ободонлаштирилишига тегишли бўлган махсус чора-тадбирлар ҳақидаги қонун» миллий ва маҳаллий ҳуқуқ органлари йўлларни ривожлантириш учун етарли пулни қарзга беришлари ва бу пуллар янги йўллар учун йиғилган пуллар даромадидан тўланиши мумкин бўлган пуллик йўллар тизимини киритишга йўл қўйди.

Пуллик йўлда тизим биринчи навбатда миллий тезкор лойиҳалар учун қўлланилган эди. 1956 йилда Японияда тезкор йўлларнинг самарали

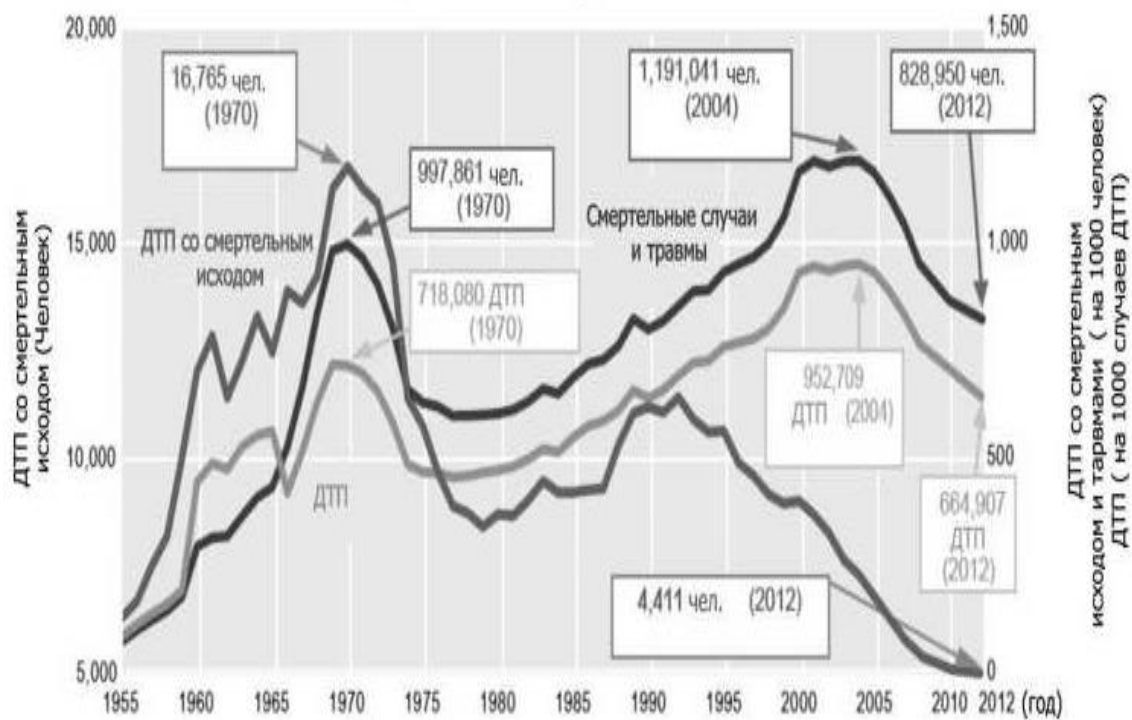
эксплуатацияси ва хусусий секторнинг молиявий ресурслардан фойдаланиш учун автомагистралларнинг оммавий корпорациясига асос солинди.

Расмда автомобиль йўллариининг классификацияси бўйича қизиқарли фактларни кузатиш мумкин. Йўлнинг умумий узунлиги 1 214 917.1 км ни ташкил қилади, улардан фақатгина 340 000 км йўлнинг кенглиги 5,5 м дан кам эмас ва улар қарама-қарши йўналишдаги автомобилларни ўтиши учун мўлжалланган. Яъни 874 917 км йўлларнинг кенглиги 5,5 м дан кам. Бу рақам мутлақо ҳамма йўллар инвентаризация қилинганлиги ва ҳар йилги ҳисобга киритилиши ҳақида маълумот беради. Ўзбекистон билан солиштирилганда, ҳозирги кунда автомобиль йўллариининг умумий узунлиги 183 000 км ни ташкил қилади. Бунга умумфойдаланувдаги йўлларнинг — 42 600 км, 67,2 минг км ичкихўжалик ва қишлоқ хўжалик автомобил йўллари, 61,6 минг км дан ортиқ йўллар қишлоқ ва шаҳар кўчалари, 5,4 минг км дан ортиқ йўллар корхона, шунингдек, 6,6 минг км дан ортиқ йўллар идорага қарашли йўллар киради.

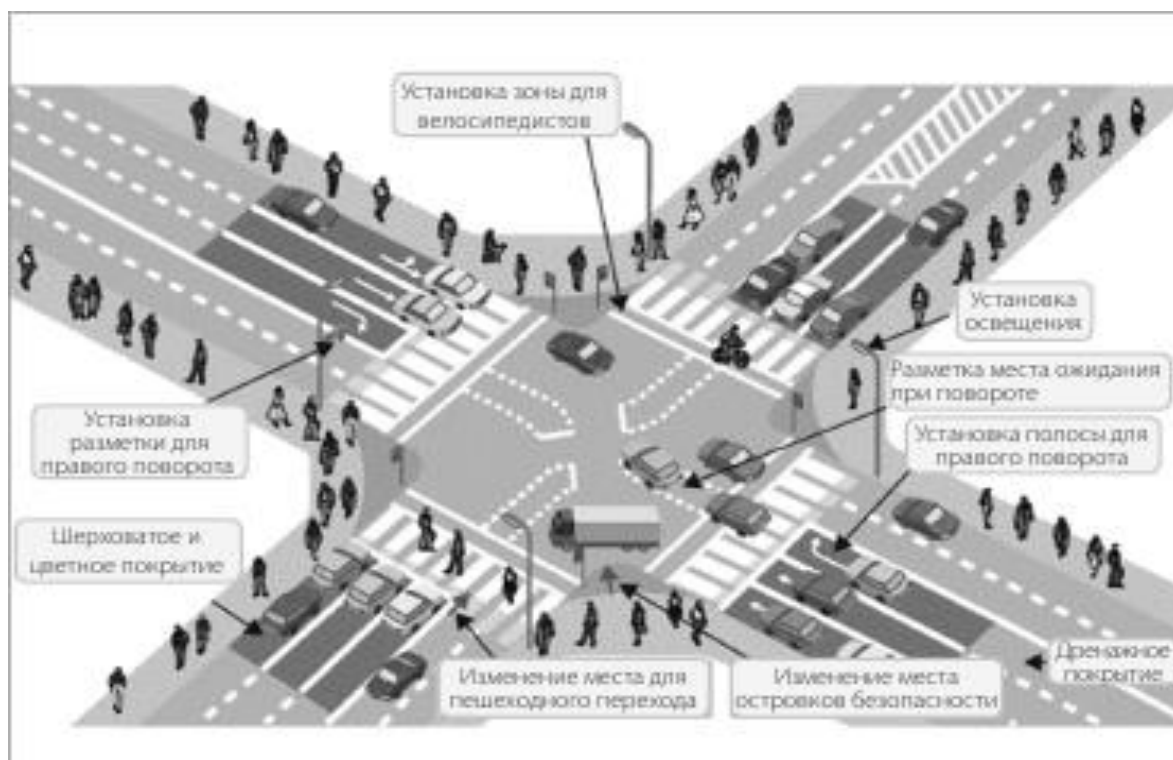
Миллий тезкор автомагистралларнинг ва миллий автомагистралларнинг умумий узунлиги автомобиль йўллариининг умумий узунлигидан тахминан 5 % ни ташкил қилади, лекин барча автомобилларнинг тахминан 40 % ига хизмат кўрсатади. Бу шу ҳақида маълумот берадики, Японияда автомагистралларни жуда юқори стандартларга мувофиқ режалаштирилади ва лойиҳаланади ва транспорт оқимини барча талабларига жавоб беради. Артериал йўллар асосий транспорт оқимини тегишлича ўтказиши шарт.

Охирги 12 йилда ЙТХ сезиларли даражада камайди ва 2012 йилда 4500 дан камайганига қарамасдан, жароҳатланиш сони аввалгидек 800000 дан ошди (5.25-расм). Шунингдек, Европа ва АҚШ га нисбатан пенсионерлар ва пиёдаларнинг ўлими юқори ҳисобланади. Шунинг учун артериал магистраллар ва кўчаларда ЙТХ сонини камайтириш учун тегишли ва самарали чора-тадбирлар қабул қилинмоқда.

Маълумки, ЙТХ лар магистралларнинг маълум бўлакларида тез-тез рўй беради, алоҳида юқори даражали ЙТХ рўй берадиган 3396 участка қора доғ сифатида белгиланган. Бахтсиз ходисалар натижасида ўлим ёки жароҳатланишни олдини олиш учун алоҳида меъёрлар белгиланган эди ва жамоат хавфсизлиги органи бўйича комиссия ва йўл маъмуриятининг ўзаро таъсири орқали тегишли чоралар ўтказилмоқда.



5.23-расм. 1995 йилдан 2012 йилгача бўлган даврда Японияда ЙТХ ўзгариши.



5.24-расм. Чоррахаларда автохалокатларнинг олдини олиш чора-тадбирларининг мисоли

### **Табиий офатларни олдини олиш**

Йўл тармоқлари, автомагистраллар, шаҳар халқа йўллари ва бошқа йўлларининг ҳавфсизлигини ва ишончилигини таъминлаш учун уларни юқори стандартларга мувофиқ табиий офатларга дош берадиган, шунингдек, зилзила, тўфон ва қор кўчкиларига қарши турғун қилиб қурилади. Йўллар табиий офатларда муҳим инфраструктура ҳисобланади, чунки қутқарув ва қайта тиклаш бўйича барча тадбирлар автомобиль йўллари ёрдамида амалга оширилади.

#### **Зилзила**

Япониянинг ер майдони бутун дунёнинг ер майдонидан 0,25 % ини ташкил этишига қарамадан, 23 % атрофидаги йирик ер силкинишлари (6 ёки ундан юқори магнитудали) содир бўлиш эҳтимоли билан Япония энг сейсмикфаол давлатлардан бири ҳисобланади.



**5.27-расм. Охирги улкан цунами билан кучли зилзила 2011 йил 11 мартда юз берган эди ва автомобиль йўллариغا катта зарар етказди (6 миллий автомагистраль Харо-Но-Мати, Фукусима префектураси)**

### **Кучли ёмғирлар**

Япония бошқа давлатлар билан солиштирилганда, асосан ёмғир ва тўфонлар вақтида 2 баробар кўп ёғингарчилик ёғадиган давлат. Охирги 10 йиллик давомида локал жала ёмғирлар миқдори кескин даражада ўсди, шу сабабли тошқинлар хавфи ошди. Юмшоқ тупроқ тўфонлар вақтида осон бузилади ва кўчки юзага келишига сабаб бўлади.

### **Кучли қор ёғиши**

Япония денгизи Япония ва Осиё континенти ўртасида жойлашгани учун, Япония қиш вақтида, асосан денгиз билан чегарадош ҳудудларда континентдан кучли шамоллар олиб келадиган қор бўронларини қабул қилади. Умумий аҳолининг 5 дан 1 қисми яшайдиган, аҳолининг зичлиги 105/км<sup>2</sup> гача бўлган ҳудудда тахминан 60 % ерлар совуқ иқлим ва кучли қор таъсирида бўлади, бу кўрсаткич бошқа шимолий давлатлар кўрсаткичидан сезиларли даражада ошади.



**5.28-расм. Чугоку ва Шимолий Кюсю регионларида кучли ёмғир келтириб чиқарган селлар, 2009 йил июль ойи. (Миллий автомагистраль № 262, Хофу шаҳри, Ямагучи Префектураси)**



**5.29-расм. Канто регионида рекорд даражадаги қор ёғиши: 20-маршрутда қорни тозалаш учун ўз-ўзини ҳимоя қилувчи қуролланган кучлар олинган, 2014 йил февраль ойи**

#### **Зилзиладан ҳимояланиш**

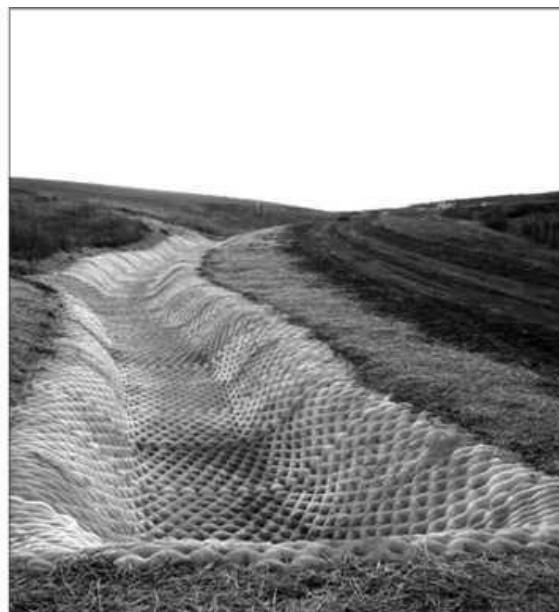
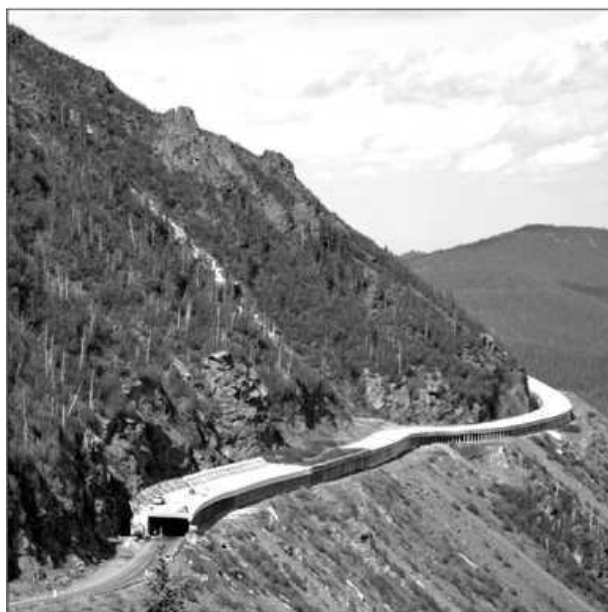
Зилзила вақтида тез ва хавфсиз авария фаолияти имкониятини таъминловчи юқори даражали мустаҳкам йўл тармоғини барпо этиш учун кўприklar сейсмик ҳимояланишини ҳисобга олган ҳолда замонавийлаштирилган бўлиши зарур.



**5.30-расм. Чап томонда сейсмик ҳимоясиз кўприк таянчи, ўнгда эса кучайтирилган темирбетон қопламали таянч**

### **Тоғли ҳудудларда табиий офатларнинг олдини олиш**

Шиддатли ёмғирдан ва кучли қор ёғишидан йўл ҳаракатини ҳимоялаш учун қатор чоралардан ташқари, йўл нишаблигидаги ишлар ва табиий офатлардан зарарланган жойларни айланиб ўтадиган йўللارни қуриш ишлари ҳам табиий офатларни олдини олади.



**5.31-расм. Чапда тош тўкилишини олдини олиш учун ер усти йўли, ўнгда кўчкиларни олдини олиш учун цементбетонли ҳимоялаш иншооти.**

## 6. ҲАВО ТРАНСПОРТИ

### 6.1. Ҳаво транспортининг ривожланиш тарихи.

Биринчи самолёт моделини ишлаб чиқиш Россияда XIX асрнинг иккинчи ярмида бошланди. Шундай қилиб, 1867 йилда Н. А. Телешов ўзининг ташқи кўриниши билан замонавий юқори овозли делта қанотли самолётни эслатувчи «Дельта» номли самолётни лойиҳасини таклиф этди.

Двигатель сифатида соатли пружина билан учувчи аэроплан моделини яратган рус денгиз флоти капитани А. Ф. Можайский 1976 йилда ўз кашфиёти билан самолёт яратилишига катта ҳисса қўшди.

У 1877 йилда замонавий самолёт учун талаб қилинадиган барча қисмлари мавжуд бўлган моноплан лойиҳасини тақдим этган: фюзеляж, корпус, қўзғалмайдиган кўтариб турувчи қанот (қанотлар), самолётнинг дум қаноти, ғилдиракли шасси ва кучли ток чиқарадиган қурилма. А. Ф. Можайский 1888 йилда уч винтли икки моторли самолётни яратди.

У ўзи самолётда ўрнатиладиган чет элда ишлаб чиқарилган 10 ва 20 от кучига эга бўлган қувватли буг двигателини лойиҳалади. Бу бортда инсон билан парвоз қилган дунёдаги биринчи самолёт эди. 1894 йилда аэроплан самолётини К. Э. Циолковский ишлаб чиқди.

Чет элда ҳам самолёт яратиш бўйича шунга ўхшаш тажрибалар ўтказилган. Англияда биринчи самолёт 1894 йилда қурилди. Америкалик ака-ука Орвилл ва Уилбур Райт 1903 йил 17 декабрда планерга жойлаштирилган катта бўлмаган бензинли двигателли планерда 59 секунд ичида 800 м гача учиб ўтишди. Уларни кўпинча самолёт ихтирочилари деб ҳисоблашади. 1909 йил 25 июлда француз Луи Блерио шахсий моноплан қурилмасида Ла-Манш бўғозини 32 минут ичида босиб ўтди. 1913 йил 27 августда Петр Николаевич Нестеров киев осмонида ўзининг биринчи ўлим сиртмоғини бажарди ва унинг бу ихтироси ҳозирда ҳам ҳаққоний унинг номи билан аталади. 1914 йил 26 августда Нестеров биринчи марта самолётни туртиб чиқарди.

Россияда самолёт қуриш саноатининг боши 1908-1909 йилларга тўғри келади, яъни рус муҳандислари ўзининг биринчи ноёб самолётлари конструкцияларини яратишган даврга. 1913 йилда раҳбар И. И. Сикорский раҳбарлиги остида рус конструкторлари томонидан ўша вақтларда улкан ҳисобланган «Большой Балтийский» деб номланган самолёт қурилди, сўнг учиш оғирлиги 4,2 т (чет элда 1т дан оғир самолётлар бўлмаган) бўлган «Русский витязь» номли самолётни қуришди. Бу дунёдаги бортига 7 одамни олган ва тезлигини 90 км/с га оширган тўрт моторли биринчи самолётдир.

Шу йилнинг ўзида ундан оғир бўлган 16 одамли «Илья Муромец» самолёти курилди ва учиш оғирлиги 6,5 т, учиш тезлиги 114 км/с бўлган янги «Святогор» самолёти лойиҳаланди. Универсал бўлган ҳаво транспортдан, асосан ўрта ва узоқ масофага пассажир ва юкнинг алоҳида турларини ташиш учун фойдаланилади. Ҳаво транспортининг ҳиссасига шаҳарлараро алоқа йўлларида пассажир ташиш ҳажмининг тахмининг 40% и тўғри келади. Моддий таъминотнинг ўсиши, маданий, оммавий ва илмий алоқаларни кенгайтириш аҳолининг ҳаракатчанлигини оширилишига олиб келади, бу эса тезкор суръатлар билан жойдан-жойга кўчиш эҳтиёжини – авиацияни талаб қилади.

Ҳаво транспортда ташиладиган юкнинг ҳажми сезиларсиз. Юкларнинг номенклатураси чегараланган:

- қимматли юклар (масалан, санъат асарлари, антиквар буюмлар, қимматбаҳо металллар ва тошлар, мўйна ва бошқа);
- тез бузиладиган, гуманитар ёрдам сингари тез элтиб беришни талаб қиладиган юклар;
- дори-дармонлар;
- почта;
- узоқ регионлар учун озиқ-овқат ва саноат товарлари;
- фавқулудда вазиятлар учун юклар.

Ҳаво транспорти яхлит транспорт тизимида алоҳида ўринга эга, чунки у бир қатор ишларни амалга ошириш хусусиятига эга, яъни бошқа транспорт воситалари бажара олмайдиган, давлатнинг иқтисодий тармоқлари учун яхлит транспорт тизими ҳисобланади.

Ҳаво транспорти фаолиятининг ўзига хос махсус соҳаларига қуйидагилар киради:

- баланд қурилиш иншоотларининг, магистраль газ ва нефт қувурларининг, электрузатиш линияларининг монтажи;
- йўл ҳаракати инспекцияси;
- қишлоқ хўжалиги ишлари (суғориш, ерни ўғитлаш, ёввойи ўтлар билан курашиш учун пестицидларни сепиш, ғўза барглари теРим олдидан йўқотиш ишлари, ўсимликлар, гуручлар уруғини аэросепиш ва б.);
- асосан ўрмон массивларини оловини ўчириш;
- узоқ ва бориш қийин туманлар билан алоқа ўрнатиш;
- тез тиббий ёрдам, ундан ташқари белгиланган жойда уларнинг етишмаслиги ёки йўқлигида тор тиббий ихтисосликдаги мутахассисларни олиб ўтиш;
- почталарни ташиш;
- қутбадаги туманларга хизмат кўрсатиш;

- геологик қидирув;
- аэрофотосъёмка;
- нефт конларининг қидируви;
- музли қидирув ва Чет Шимол ва Шимолий денгиз йўлидан кемаларни олиб ўтиш;
- ишлашнинг вахтали методида денгиз нефт конларига ишчиларни элтиш ва бошқа.

Хозирги кунда Россияда 400 га яқин авиакомпаниялар ва 845 та аэропортлар ишлаб турибди, улардан 63 таси федерал аҳамиятига эга, 49 таси халқаро аҳамиятга эга. 5-10 самолёти бор кичик авиакомпаниялар катта компаниялар билан рақобат қилиши қийин. Самолёт паркини янгилишнинг муаммоси ҳаво транспортининг ишлаш кўрсаткичларига сезиларли таъсир қилади. Сўнгги вақтларда кичик компанияларни 10-12 та йирик авиакорхоналарга бирлаштириш тенденцияси олдиндан белгилаб қўйилган (чет эл авиакомпаниялари намунаси бўйича). Агар ҳаво транспорти корхонаси хусусийлаштирилса (акционерлаштирилса), у ҳолда ҳаво ҳаракатини бошқариш тизимини хусусийлаштирилмайди, бунинг сабаби бошланғич нархининг баландлиги ва эксплуатациядаги харажатлар эмас, балки учишларнинг хавфсизлиги ва инсонлар ҳаёти учун давлат томонидан жавобгарликни олмаслигидир.

Ҳаво транспортининг асосий техник-эксплуатацион хусусиятлари ва *ҳаво транспорти афзалликлари*:

- пассажирлар ва юкларнинг юқори тезликда элтиш;
- манёврлик ва оперативлик, айниқса янги йўналишларни ташкил қилишда;
- пассажирлар оқимининг ўзгаришида учиш таркибини тезда қайтадан жойлаштириш имконияти, айниқса бошқа транспорт турларининг халокатлари ҳисобига;
- учишларда катта қўнишларсиз (10000 км га яқин);
- қатновнинг энг қисқа йўли;
- элтишнинг тезлиги ҳисобига оммавий вақтнинг тежалиши;
- юк ташиш имкониятининг чегараланмаганлиги (ҳозирда улар аэродромнинг қувватига қараб чегараланган);
- унча катта бўлмаган нисбий капитал маблағлар (1 км ҳаво йўлида 1 км темир йўлга қараганда 30 баробар кам).

*Ҳаво транспортининг нисбий камчиликлари*:

- ташиш таннарининг юқорилиги, шунинг учун авиатransпорт юк транспорти ҳисобланмайди;
- ҳаво-иқлим шароитларига боғлиқлиги.

Самолётнинг юқори тезлиги, масалан, Москвадан Владивостокгача

бўлган масофани самолётнинг асосий турида 89 соатда ва 4 соатда - юқори товушли самолётда (темир йўлда бу масофа 7-8 суткада босиб ўтилади).

Ҳаво транспортининг ишлаш технологияси ўзининг хусусиятларига эга. Ҳаракат қуйидагича бажарилади:

- катъий жадвал бўйича, аэродром майдонида учиш-қўниш тасмасининг мураккаблигига боғлиқ;
- аввалам бор, самолётнинг тезлиги ва юк кўтаришига қараб, ҳаракат таркибининг ҳар бирига ўзининг ҳаракатланиш коридорини ажратиш тизими бўйича.

Ҳаракат коридори – бу учишнинг кўндаланг ва бўйлама текислигидаги координаталар тизими ва учишнинг ҳисобланган баландлиги. Коридор тизими ҳавода ҳаво кемаларининг тўқнашиши имкониятини йўқотиш учун уларни ёйиб юборишга имкон беради. Учиш аппаратлари ўлчов тизими ва учиш баландлигини ушлаб туришга мувофиқ жихозланган.

Чет элда янги тенденция кўзда тутилмоқда - ҳаво транспорти орқали юкларнинг кичик партиясини ташиш (парцелл юклар деб аталувчи). Транспортировка қилиш нархи суғуртанинг камайиши (ҳаво транспортда юкларнинг ўғирланиши, йўқотиш ва шикастланиши ерда юрадиган транспорт турларига қараганда кам ҳолларда содир бўлади), соддалашиши ва ташқи таъсирлардан ҳимояланмаслик ҳисобига пасайиши мумкин. Ҳаво транспортининг ривожланиш тенденцияли ва муаммолари кўп қиррали.

Асосий муаммо - ҳаракат тезлигининг ошиши (ҳозирги кунда тезлик 2500 км/с га етди). Аэропорт ҳудудини қисқартириш мақсадида самолётларни калта ва фуқаро авиацияси учун учиш-қўнишни вертикал қилиб яратиш талаб қилинмоқда (улар 1969 йилдан буён ҳарбий авиацияда мавжуд).

УҚТ нинг мустаҳкамлигини ошириш сезиларли юк ва ҳарорат ҳисобига катта муаммо бўлиб қолмоқда. Ан-22 самолёти грунтли йўлларда ишлаши мумкин, лекин ҳар доим эмас. Самолётларни автоматика воситаси билан яратиш, ҳар қандай об-ҳавода (ҳар хил ҳавога мос деб аталувчи) турли кўриш шароитларида учиш-қўнишни таъминлаш, ҳаво транспортининг рақобатбардош имкониятларини кенгайтиришга ва пассажирларга хизмат кўрсатиш сифатини оширишга имконият туғдиради.

Оғирлик ва тезликни оширилиши билан боғлиқлик ёқилғи тежамкорлигини оширишни талаб қилади.

Аэропорт ҳудудида янги учиш тизимларини ва ҳаво транспортини бошқариш тизимларини ишлаб чиқиш зарур; аэропорт ҳудудида самолётларга хизмат кўрсатиш тизимини яратиш; пассажирларга хизмат

кўрсатиш даражасини ошириш талаб қилинади, ундан ташқари, чипталарнинг сотилишини ва юкларни ташишнинг автоматлаштирилган тизимларини киритиш ва энг асосийси—пассажирларга хизмат кўрсатишнинг янада кенг имкониятларини яратиб берувчи, транспортнинг бошқа турлари билан рақобат қилишга имкон берадиган ва ҳаракатланишга вақт сарфлашни камайтиришга имкон берадиган ҳаракатланишнинг хавфсизлигини ошириш.

Фуқаро авиацияси самолётларининг асосий турлари узоқ масофага 900-1100 км/с тезлик билан, ўрта масофага 500-700 км/с тезлик билан учади. Ҳарбий авиациядан фуқаро авиациясига катта тезликларни ўтказиш юқори нарх ва катта тезликларда инсон (ҳарбий учувчилар махсус тайёргарлик кўришади) кўтарадиган оғирликлар натижасида мураккаблашади.

Вертолётлар оддий самолётлар бажара олмайдиган ишларни бажара олиш қобилиятига эга: вертикал учиш ва ерга қўниш, ҳавода ҳаракатсиз туриш ва жойида қайрилиш, олдинга ва орқага, ўнгга ва чапга кўчиш. Кўтариш кучини вертикал ўқдаги бир ёки бир нечта винтлар яратади. Вертолётларнинг асосий агрегати кўтариб турувчи винт ҳисобланади.

Техник жиҳозланишга ҳаракат таркиби ва аэропортлар, ҳамда аэродромлар киради.

Самолётлар аэродромлардан учиб, аэродромларга қўнишади. Аэродром – бу учиш, қўниш, туриш ва хизмат кўрсатишни таъминлаш учун иншоотлар ва қурилмалар комплекси билан жиҳозланган махсус мослаштирилган ер участкаси. Аэродромлар асосий, захирали ва таянч пунктли бўлади. Доимий ва хавфсиз учишни таъминлаш учун аэродромлар радио ва ёруғлик техникаси воситалари комплекси билан жиҳозланади. Вертолётларга учиш ва қўниш учун унча катта бўлмаган майдонлар талаб қилинади.

Аэродром анча кенгроқ «аэропорт» тушунчасига киради. Аэропорт — бу пассажирларни, пассажирлар юкларини, юklar ва почталарни қабул қилиш ва жўнатишни амалга оширадиган, ҳаракатланадиган таркибнинг учишини ташкил қилиш ва хизмат кўрсатадиган транспорт корхонаси. Аэропорт бир неча минг гектар худудни эгаллайдиган иншоотларнинг, биноларнинг, техник воситалар ва жиҳозларнинг мураккаб муҳандислик комплексини ўз ичига олади.

Аэропортлар халқаро (масалан, Шереметьево-2), республика аҳамиятидаги (Домодедово ва б.) ва маҳаллий аҳамиятдаги (Тушино) турларга бўлинади. Пассажирлар ташишнинг йиллик ҳажмига боғлиқ ҳолда аэропортлар 5 та классга бўлинади. Дунёнинг йирик аэропортлари йилига бир неча ўн миллион пассажирларни ташиши мумкин. Масалан, пассажирлар ташишнинг йиллик ҳажми Лондондаги Хитроу ва Нью-

Йоркдаги Дж. Кеннеди аэропортлари 25 млн кишини, Чикагодаги О`Хара аэропорти 40 млн кишини, Москвадаги Внуково аэропорти (реконструкциядан сўнг) 27 млнга яқин кишиларни ташийди. Хозирги вақтда Москвада 4 та аэропорт хизмат кўрсатмоқда ва Москва туманининг Солнечногорск атрофида бешинчи аэропорт куриш учун ер захира қилиб қўйилган.

### **Самолёт ва вертолётларнинг вазифасига кўра тавсифланиши.**

Вазифасига кўра Уچار Аппаратлар (УА) фуқаро ва харбий турларга бўлинади. Фуқаро УА пассажирларни, юкларни, почта ва бошқаларни ташиш учун мўлжалланган. Пассажирлар, транспорт ўқувчи, махсус вазифали турларга бўлинади (к/х, ўт ўчирувчи ва бошқа.). Турли аҳамиятли самолётлар характеристикаси, шунингдек, фуқаро самолётлари ва вертолётларининг статистик маълумотлари 6.1-жадвалда келтирилган.

### **Турли мақсадлардаги самолётлар характеристикаси**

**6.1-жадвал**

| <b>Турлари ва белгиланиши</b>                                                                                                             | <b>Учиш оғирлиги то, т</b> | <b>тшн мақсадли кучнинг оғирлиги ёки пасс. сони</b> | <b>Крейсерская скорость<br/>Vкрейс км/ч</b> | <b>Учишнинг узунлиги L, км</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|
| Пассажирлар самолётлари<br>- маҳаллий авиалинияларнинг: то = 9 т, m+m = 2 т или В...20 пасс., Vкрейс. = 200...400 км/ч, L = 500...1700 км |                            |                                                     |                                             |                                |
| Ан-2 (1947 й.)                                                                                                                            | 5,5                        | 1,5 т                                               | 190                                         | 530.900                        |
| Ан-28 (1984 й.)                                                                                                                           | 6,5                        | 18 пасс.                                            | 335                                         | 500.1400                       |
| Ан-38 (1995 й.)                                                                                                                           | 8,8                        | 27 пасс.                                            | 400                                         | 900.1450                       |
| - магистраль а) яқин регионал: ппасс = 40.60.80, m = 3.. 4 т, L = 2000.3000 км                                                            |                            |                                                     |                                             |                                |
| Ан-24 (1959 й.)                                                                                                                           | 21,8                       | 52                                                  | 450                                         | 2500                           |
| Ан-140 (1997 й.)                                                                                                                          | 19,15                      | 52                                                  | 575                                         | 1200.3000                      |
| Ан-148 (2004 й.)                                                                                                                          | 31                         | 75-80                                               | 870                                         | 2800.11000                     |
| б) ўртамагистрал: ппасс= 100.300, , L ≤ 4000 км                                                                                           |                            |                                                     |                                             |                                |
| Ан-10 (1957 й.)                                                                                                                           | 54                         | 44.80                                               | 630                                         | 1200.4000                      |

|                                                                                     |         |         |     |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-----|-------------|
| Ил-86                                                                               | 206     | 350     | 950 | 3600        |
| Ту-204                                                                              | 99,5    | 214     | 830 | 3500.7000   |
| Ту-134 (1962 й.)                                                                    | 47      | 84      | 850 | 1800.3200   |
| в) узоқ магистралли: ппасс = 100.300, V <sub>крейс</sub> , = 900 км/ч, L >= 4000 км |         |         |     |             |
| Ил-96                                                                               | 216     | 300     | 850 | 9000.11000  |
| Боинг-747                                                                           | 372     | 300     | 870 | 9000        |
| Ил-62                                                                               | 165     | 198     | 900 | 8000        |
| г) континентлараро: m <= 20т, L >= 11000 км пн                                      |         |         |     |             |
| А-380                                                                               | 560     | 555     | 900 | 10400.14800 |
| Боинг-777                                                                           | 230.300 | 400     | 945 | 13000       |
| Боинг-747-400                                                                       | 365.413 | 416.500 | 900 | 11500.13500 |
| Транспортли самолётлар                                                              |         |         |     |             |
| Ан-8 (1956 й.)                                                                      | 38      | 11      | 450 | 850.3400    |
| Ан-12 (1957 й.)                                                                     | 61      | 20      | 550 | 3400.5800   |
| Ан-26 (1964 й.)                                                                     | 24      | 5,5     | 435 | 770.2200    |
| Ан-22 (1965 й.)                                                                     | 250     | 80      | 560 | 5000.9000   |
| Ан-74 (1984 й.)                                                                     | 34,5    | 10      | 600 | 2700.4200   |
| Ан-124 (1982 й.)                                                                    | 405     | 150     | 850 | 4800.12000  |
| Ан-225 (1988 й.)                                                                    | 600     | 250     | 850 | 4500.14500  |
| Ан-70 (1994 й.)                                                                     | 130     | 35      | 770 | 5500.7200   |
| Вертолётлар                                                                         |         |         |     |             |
| Ми-8                                                                                | 12      | 4       | 225 | 425.580     |
| Ми-26Т                                                                              | 56      | 20      | 255 | 670.2000    |
| Ми-34                                                                               | 1,35    | 0.24    | 180 | 305         |
| Ми-28                                                                               | 11,2    | 3,64    | 270 | 460         |
| Ка-26                                                                               | 3,25    | 0,9     | 130 | 465         |
| Ка-32А                                                                              | 12,6    | 0,4     | 230 | 570         |
| Ка-50                                                                               | 10,8    |         | 310 | 450.1200    |

## 6.2. Ҳаво транспортининг техник асоси.

Ҳаво транспортининг техник асосини қўидагилар ташкил қилади: учиш аппаратлари, аэропортлар, ҳаво трассалари, авиаремонт заводлари. Самолётларнинг доимий парвози ҳаво трассалари орқали амалга оширилади. Ҳаво линияси деб – транспорт самолётларининг аэродромли ва зарурий ерусти жиҳозланиши мавжуд икки ва ундан ортиқ аҳоли пунктларини боғловчи регуляр учишларининг тасдиқланган доимий йўналишларига этилади. Ҳаво линияси тепасидан ўтган ер юзаси шу линиянинг *трассасидир*. Ҳаво линияси трассасининг кенглиги 30 км (йўлнинг линиясидан ҳар бир томонга 15 км дан) Ҳаво йўллари ва уларнинг трассалари алоҳида участкаларга бўлинади ва улар *перигонлар* дейилади. Ҳаво йўлларининг бўлинган пунктлари бўлиб аэродромлар ва аэропортлар ҳисобланади.

Ҳаво йўллари туманларни ва аҳоли пунктларини ўзаро боғловчи, шунингдек пойтахтлар ва вилоят марказлари билан боғловчи маҳаллий, ундан ташқари, давлат чегарасидан ташқарига чиқадиган халқаро бўлади.

*Аэропортлар ва аэродромлар.* *Аэропорт* (6.1-расм) деб пассажирларнинг, багажларнинг, юкларнинг ва почтанинг кундалик кутиб олинишини ва жўнатилишини, ҳаво кемаларининг учишларини ташкил қилиш ва хизмат кўрсатишни бажарувчи ва бунинг учун аэродром, вокзал, бошқа ер усти иншоотлари ва зарур жиҳозлари мавжуд корхонага ҳисобланади.

*Базавий аэропортлар* деб - фуқоролик авиациясининг бир ёки бир нечта учиш бўлимларининг самолётлари доимий турувчи аэропортларига айтилади. Кутилмаган қўнишларни амалга оширадиган аэропортлар *захира* аэропортлари дейилади.



6.1-расм. Аэропортлар ва аэродромлар

*Аэродром* деб – (грекча *aer* сўзидан олинган бўлиб *aer* – ҳаво, *dromos*-югуриш, яъни ҳаво кемаларининг югуриши учун жой) самолётларнинг учиши, қўниши, бурилиши ва уларга хизмат кўрсатилиши учун қурилма ва иншоотлар билан жиҳозланган комплексга эга, махсус тайёрланган ер участкасига айтилади.

Аэродромлар қуйидагиларга бўлинади: *доимий* - доимий эксплуатация қилиш учун жиҳозланган ва *вақтинчалик* - маълум бир чегараланган муддат даврида учишларни амалга ошириш учун тайёрланган аэродромлар.

### **Аэропортлар ва ҳаво трассаларининг тавсифланиши**

Аэропорт классификациясининг амалий аҳамияти шундан иборатки, бунда ҳар бир қурилган аэропорт классификацияси учун 20-йиллик келажакка технологик, қурилиш ва эксплуатацион талабларига жавоб берадиган ҳолатга мўлжалланган, уларнинг лойиҳаларда ташиш жараёнлари ва ҳаво кемаларининг парвозларга хизмат қилувчи прогрессив технология ва жиҳозларни назарда тутди. Фақат шу шартга биноан янги ёки реконструкция қилинган аэропорт лойиҳада кўзда тутилган ҳамма объектларнинг ишга тушириш вақтида пассажирларга хизмат кўрсатишда ва авиацион техниканинг ривожланиш даражаси талабларига мос тушса, ҳавфсизлик талабларига, парвозларнинг доимийлигига ва архитектура талабларига жавоб бера олади.

Фуқоролик авиацияси аэропортлари халқаро ва маҳаллий аэропортларга бўлинади. У ёки бу гуруҳга кирувчи аэропортларни аниқлаш уларнинг мана шу аэропортлардан қандай йўналиши бўйича учишига қараб баҳоланади.

Ҳаво трассаси—бу баландлиги ва кенглиги чегараланган ҳаво кемалари орқали ўчишга мўлжалланган трассали аэродромлар ва радионовигатция қурилма билан таъминланган ҳаво ҳаракатини назорат қилувчи ва бошқарувчи ҳаводаги йўлакка айтилади. Ҳаво трассалари халқаро ва маҳаллий ҳаво линияларига бўлинади. Ҳаво трассаларига ўхшаб аэропортлар ҳам халқаро, давлат, ва маҳаллий аэропортларга бўлинади. Аэропортларнинг классификацияси қуйидагиларга қараб бўлинади.

1. Транспорт ишларининг ҳажмига кўра.
2. Ташишларнинг хизмат кўрсатиш турларига кўра.
3. Транспорт вазифаларига кўра.
4. Ҳаво линияларининг жойлашишига кўра.

Ташишга хизмат кўрсатиш турлари бўйича аэропортлар йўловчи ва юк ташиш аэропортларига бўлинади. Транспорт вазифалари бўйича: асосий

ва захира аэропортларга бўлинади. Ҳаво линияларига хизмат кўрсатиш бўйича якуний, оралиқ ва захира аэропортларига бўлинади.

Ҳаво авиацияси халқаро ташкилоти “ИКАО” аэропортларни тавсифлашучун А дан Е гача бўлган барча харфларни ишлатади. А дан Е гача харфлар учиш қўниш тасмасининг узунлигига (ВПП ёки УҚТ), аэропортнинг классига-УҚТнинг узунлигига, м қараб, А – 2134; В-1524-2134; С-914-1524; Д-762-913; Е-610-761м га қараб белгиланади.

Аэропорт таркибига қуйидагилар киради: 1) аэродром; 2) аэродром олди ҳудуди; 3) техник-хизмат кўрсатиш ҳудуди; 4) алоҳида иншоотлар.

Аэродром—бу иншоот ва жихозлар комплексига эга бўлган, ҳаво кемаларининг учишини, бошқарилишни, сақланишини ва уларга хизмат кўрсатишни таъминлайдиганган махсус тайёрланган ер участкаси хисобланади.

*Халқаро ҳаво трассаларига* халқаро парвозларни амалга ошириш учун ажратилган трассалар киради.

*Маҳаллий ҳаво линиялари* – бу шундай ҳаво трассаларики, бунда фуқаролик авиациясининг (ишлаб чиқариш бирлашмасининг территориал бошқариш чегарасидаги аҳоли яшаш пунктлари орасидан ўтказилган ҳаво трассаларига айтилади.



**6.2-расм. Бирлашган Араб Амирлиги. Қирол Фахд Халқаро аэропортининг сунъий йўлдошдан олинган съёмкаси. (майдони 776 км<sup>2</sup> бўлган энг катта аэропорт)**

Ҳалқаро аэропорт деб – карантин, божхона, чегара пунктларига эга бўлган, ҳаво кемаларини қабул қилиш, уларни учишга тайёрлаш ва хизмат кўрсатишга мўлжалланган, ҳалқаро парвозларни амалга оширувчи аэропортларга айтилади.

Маҳаллий аэропортларга маҳаллий ҳаво линиялари (МХЛ) бўйлаб юк ташишнинг асосий ҳажми амалга ошириладиган аэропортлар киради. Аэропортларда *йўловчиларни ташиш ҳажми ҳам* муҳим классификация белгиси ҳисобланади. Классификациянинг асоси бўлиб йўловчи ташишнинг бир йиллик ҳажми олинади (йўловчилар ҳаракатининг йиллик жадаллиги), яъни бунга бир йил мобайнида учиб келувчи ва кетувчи йўловчиларнинг, шунингдек, транзит рейсларнинг йўловчилари ҳам киради. Аэропортлар йўловчиларни ташишнинг бир йиллик ҳажмига қараб бешта классга бўлинади (6.3 жадвал):

Йўловчилар ташишнинг йиллик ҳажми 10 млн.дан ортиқ бўлган аэропортлар классдан ташқари аэропортларга киради, ташишнинг йиллик ҳажми 100 минг кишидан кам бўлса - классификацияланмаган аэропортларга киради.

### Аэропортлар классификацияси

6.3-жадвал

| Аэропорт<br>класси | Йўловчилар<br>ташишнинг<br>йиллик ҳажми,<br>минг киши | Самолётларнинг группаларидаги йиллик жадаллиги, %. Ҳаракат<br>жадаллигининг қисми, % |       |       |       | Самолётлар<br>ҳаракатининг<br>йиллик<br>жадаллиги,<br>минглаб учиб<br>ва қўнишлар |
|--------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                       | I                                                                                    | II    | III   | IV    |                                                                                   |
| I                  | 7000-1000                                             | 10-15                                                                                | 60-65 | 30-20 | -     | 70-87                                                                             |
| II                 | 4000-7000                                             | 5-10                                                                                 | 60-75 | 35-15 | -     | 45-70                                                                             |
| III                | 2000-4000                                             | -                                                                                    | 30-45 | 45-40 | 25-15 | 36-57                                                                             |
| IV                 | 500-2000                                              | -                                                                                    | 0-15  | 50-55 | 50-30 | 20-50                                                                             |
| V                  | 100-500                                               | -                                                                                    | -     | 45-50 | 55-50 | 5-20                                                                              |

6.1-жадвалда самолётларнинг аниқ турлари эмас, балки самолётларнинг группалари келтирилган:

I-A380,B767, Ил-62, Ил-62М; Ил-86, Ил-76 ва бошқа I классли магистрал узоқ самолётлари;

II-Ту-154, Ту-154М; Ту-134; Як-42; Ан-12 ва бошқа I ва II классли магистрал ўрта самолётлари.

III-Ан-24; Ан-26; Ан-30; Як-40 ва бошқа II ва III классли магистрал яқин самолётлари.

IV-Л-410; Ан-28; Ан-2 ва бошқа маҳаллий ҳаво линияларининг IV класс самолётлари.

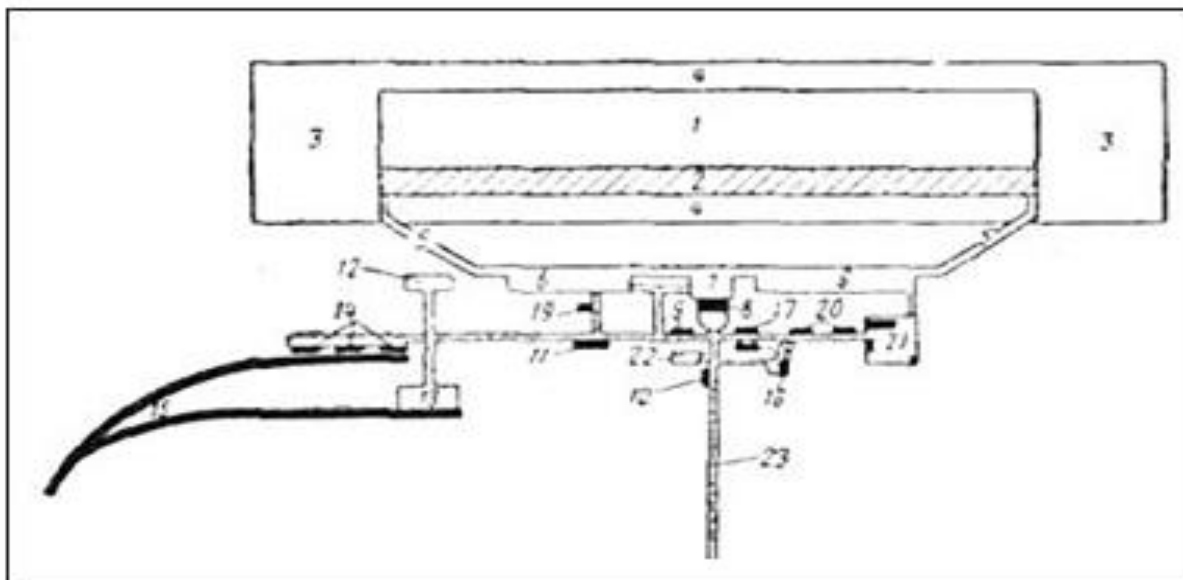
Самолётларни гуруҳларга бўлиш фақат аэропортларнинг бино ва иншоотларини лойihalанишида амалга оширилади. Самолётларнинг бундай бўлиниши аэродромларнинг элементларига, биноларга, иншоотларга ва аэропортларнинг жихозланишига бўлган, ҳар бир маълум самолёт билан эмас, балки ўзининг учиш-техник тавсифланиши бўйича яқин бўлган самолётларнинг алоҳида гуруҳи билан аниқланадиган технологик, эксплуатацион ва қурилиш талабларини қўйилишига имкон беради.

Аэропортларнинг классификацион кўрсаткичлари вақт ўтиши билан авиацион техниканинг ривожланиши ва халқ хўжалигининг, ҳамда аҳолининг ҳаво йўллари бўйича ташишларидаги эҳтиёжларининг ошишига мос равишда ўзгаради.

Аэропортларнинг классификацион кўрсаткичларини ўрнатишда, аввалам бор, 20 йилдан кам бўлмаган келажакка узоқ муддатли маълумотлар, яъни бутун ўлка бўйлаб, алоҳида иқтисодий районлар ва маълум аэропортлар бўйлаб ташиш хажмлари ҳам ҳисобга олинади.

*Аэропортларнинг тузилиши.* Замонавий аэропортларни жойлаштириш учун майдон бўйича катта ер участкалари талаб қилинади. Масалан, I класс аэропортлари учун 400-500 га майдонли ҳудуд талаб қилинади. Баъзи классдан ташқари аэропортлар 1000 га яқин ва ундан катта майдонга эга. Бу ҳудуд чегарасида белгиланган талабларга риоя қилган ҳолда ўзаро функционал боғлиқ бўлган бино ва иншоотларнинг катта миқдори жойлаштирилиши лозим.

*Асосий (бош)режа*—аэропорт лойиҳасининг ҳудудда унинг жойлашишини, территориянинг тузилишини ва ободонлаштирилишини комплекс ҳал этилишини, биноларнинг, иншоотларнинг, транспорт коммуникацияларининг, муҳандислик тармоқларининг, ҳаво ҳаракатини бошқариш, радионавигация ва ҳаво кемаларини қўндириш тизими жихозларининг унда жойлашишини, ижтимоий-маиший хизмат кўрсатишни ташкил этишни аниқлаб берувчи муҳим қисмларидан биридир. Бош режада ўзаро боғланган - технологик, шаҳар қурилиш, архитектурали-қурилиш, санитар-гигиеник, ижтимоий, экологик, иқтисодий вазифалар катта комплексининг ечими натижалари мужассам бўлади. Бош режа - бу бошланғич ҳужжатлардан бири, унинг асосида аэропорт қурилишининг (реконструкциясининг) смета нархини аниқлаб берилади ва қурилишни ташкил этиш лойиҳасини ишлаб чиқарилади. Аэропортнинг бош режасини топографик асосда 1:5000 масштабда техник лойиҳа босқичида, 1:2000-ишчи чизмалар босқичида ишлаб чиқарилади. Аэропортнинг бош режасининг схемаси 6.3.расмда кўрсатилган.



### 6.3. -расм: Аэропорт бош планининг оддий схемаси:

1- учуш майдони; 2- УҚЙ; 3 – қушимча ён хавфсизлик майдончаси; 4- аэродром ёқаси; 5 – руляж йўлакчаси; 6 – самолётлар турадиган жой; 7 – перрон; 8 – аэровокзал; 9 – омбор; 10 – мехмонхона; 11 – гараж; 12 – аэродром учун майдон; 13 – ГСМ омбори; 14 – омборлар гуруҳи; 15 – аэропортга келувчи темир йўл; 16 – марказий иссиқхона; 17 – ошхона ва дўконлар; 18 – ўт ўчириш депоси ва ВОХР; 19 – техник хизмат кўрсатиш биноси; 20 – ЛЭРМ омборлари; 21 – ЛЭРМ ангарлари; 22 – об-ҳаво майдончаси; 23 - аэропортга келувчи автомобиль йўли.

Бош режага лойиҳаланаётган, мавжуд, реконструкция қилинаётган ва бузилиши зарур бўлган бино ва иншоотлар; турли йўллар, худудни ободонлаштириш ва кўкаламзорлаштириш; аэропортни келгусида кенгайтириш учун майдонлар (агар бу лойиҳалаш учун берилган вазифаларда кўзда тутилган бўлса). Бош режада шамоллар атиргулини жойлаштирилади. Бош режа қурилиш учун жойнинг белгиланган тартибдаги келишилган қисқа тавсифини изоҳлаб берадиган тушинтириш хатини, бош режа компоновкаси бўйича, транспорт, инженер тармоқлар, худудни ободонлаштириш бўйича қабул қилинган қарорларнинг асослаб берилишларини ва асосий кўрсаткичларни (аэропорт эгаллаб турган майдон, қурилиш зичлиги ва бошқа) ўз ичига олади.

Аэропортнинг бош режаси аэропортдаги ишлаб чиқариш жараёни учун энг қулай шароитларни, ер участкаларидан рационал ва тежамкорлик билан фойдаланиш, капитал сармояларнинг юқори самарасини таъминлаб бериши керак. Бундай умумий ҳолатдан келиб чиққан ҳолда, аэропортнинг генерал режаси қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим:

1) Ҳаво кемалари парвозларининг хавфсизлигини ва доимийлигини таъминлаш. Бу талабнинг амалга оширилиши аэропортнинг генерал

режасини лойиҳалаштиришда аэродром элементларининг ўлчамларининг асосланган танлов билан (ЛП, РД, перронлар, МС); аэродром худудининг чегараларида баланд тўсиқларнинг чегараланиши билан; устун турувчи шамоллар йўналишларига нисбатан ЛП ларнинг мўлжал қилиниши; аэродром элементларининг икки томонлама жойлаштирилиши; аэродром жойининг ва ЛП йўналишининг бошқа яқин аэродромларга танлови билан эришилади;

2) *Функционал-технологик.* Ҳар бир бино ва иншоот маълум технологик операцияларни бажаришга мўлжалланган. Технологик жараён шундай қилиб, бинолар ва иншоотлар орасидаги функционал алоқаларни ўрнатади. Аэропортнинг бош режасида бу функционал ўзаро алоқанинг утун тизими акс этади. Технологик операцияларнинг бажарилиши шароитлари, вақти ва тежамкорлиги бош режада бино ва иншоотларнинг жойлашганлигига жуда боғлиқ;

3) *Шаҳар қурилиши.* Бу талаблар аэропортнинг шаҳарга нисбатан жойлашишини ва унинг селитеб худудлар ва транспорт магистраллари билан функционал алоқаларини инобатга олади;

4) *Архитектуравий-қурилиш.* Бу талабнинг амалга оширилиши аэропортни шакллантирувчи бино ва иншоотларнинг хажми ва режа вазифаларини оммавийлаштиришда, намунавий лойиҳалардан фойдаланишда, аэропортларнинг бош режаларини тавсия қилинган намунавий схемаларида, бош режаларнинг лойиҳалаштиришнинг қурилиш нормаларига ва қоидаларига амал қилишда акс этади.

5) *Санитар-гигиеник.* Улар аэропортнинг жойлаштирилишини, унинг худудида бино ва иншоотларнинг жойлаштирилишини, ишлаб чиқаришнинг аэропортда бўлган инсонларнинг соғлиғига зарарли таъсир этмаслигини ҳисобга олган ҳолда, ҳамда аэропорт атрофидаги аҳолининг санитар-маиший яшаш шароитларига зарарли таъсирини чиқариб ташлашни кўзда тутди;

6) *Ижтимоий.* Улар аэропорт худудида пассажирларнинг жойлашиши учун, аэропортда ишлайдиган ва унинг атрофида яшайдиган одамларнинг меҳнат қилиши ва дам олиши учун энг Бош режаларни лойиҳалашда бу, масалан, аэропортнинг худудини ободонлаштириш бўйича чора-тадбирларда, транспорт ва йўловчиларнинг ҳаракатини ташкил қилишда, ижтимоий-маиший хизмат кўрсатиш ва бошқаларда ўз аксини топади;

7) *Экологик.* Бу талаблар аэропортнинг қурилиши ва эксплуатация қилиш жараёнида атроф муҳитни ҳимоя қилиш, янада тўлиқ тиклаш ва бойитишни таъминлаб беради;

8) *Иқтисодий.* Улар бош режани лойиҳалаштиришда қабул қилинадиган қарорларнинг юқори иқтисодий самарасини ифодалаб беради;

9) *Эстетик.* Бу талаблар аэропортнинг бино ва иншоотлари комплексининг архитектуравий-тасвирий ифодасини таъминлаб беришади.

Аэропортларни лойихалашда унинг ҳудудидаги барча хизматлар иккита зонага бўлинади: учиш ва хизмат қилиш зоналари, ундан ташқари, учинчи ҳудуд ҳам ажратилади ва у ҳудуд яшаш ҳудуди дейилади.

Учиш зонаси учиш-қўниш тасмали учиш майдонини, рулеж йўлларини, келиш тасмаларини, аэродром олди ҳудудни, перронларни, самолёт турар жойларини ўз ичига олади.

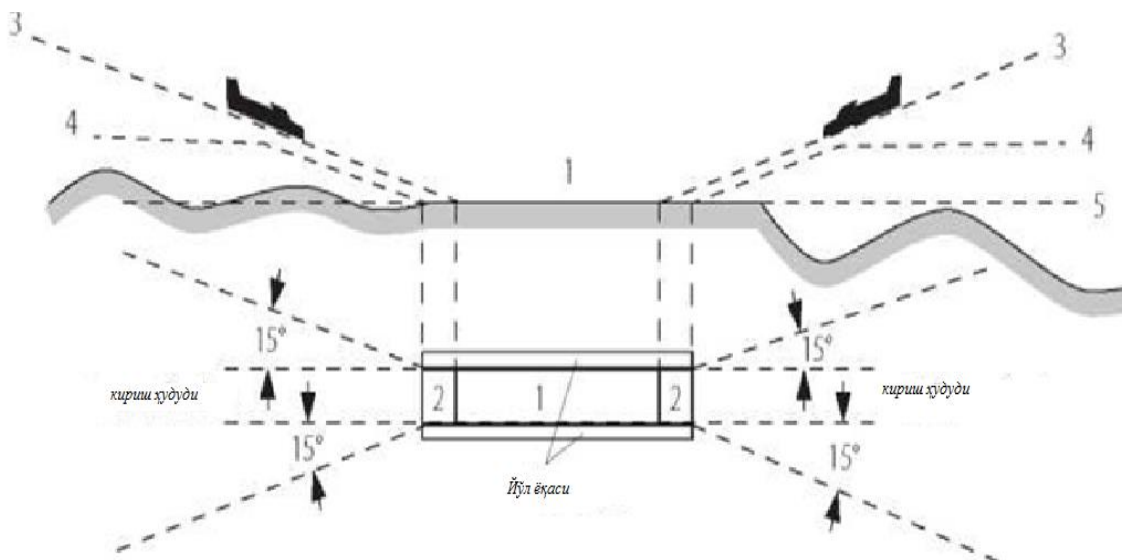
*Учиш майдони* – бу аэродромнинг ишчи қисми бўлиб, у самолётларнинг кўтарилишидаги йўлни босиб ўтишида ва қўнишида уларнинг ҳаракатланиши учун мўлжалланган. У бир ёки бир нечта учиш тасмалардан иборат. Учиш тасмасининг юзаси равоон ёки 2-3 % қияликда бўлиши керак. Шамол йўналиши бўйича жойлашган учиш тасмаси асосий учиш тасмаси деб аталади. Сунъий қопламага эга бўлган учиш тасмасининг қисми учиш-қўниш тасмаси (УҚТ) дейилади. УҚ тасмасининг узунлиги 1500 м дан 3500 м гача, кенглиги - 60-80 м бўлади. УҚТ бўйлаб радио ва ёритиш техник воситалари ўрнатилади. Улар самолётларнинг кечаси ва кундуз кунлари қўриш ёмонлашганида қўндириш учун ишлатилади.

*Рулеж йўлакчалари (РЙ)* самолётларнинг УҚТ дан тўхташ жойлари ва перронларгача ҳаракатланиши учун мўлжалланган. *Самолётларнинг тўхташ жойлари (ТЖ)* деб, самолётларни сақлаш ва уларга техник хизмат кўрсатиш учун махсус жиҳозланган майдонлар ҳисобланади. Самолётларнинг учиш ва қўниш томонидан учиш тасмасига туташадиган аэродром ҳудудининг қисми *келиш тасмаси* ёки хавфсизлик тасмаси дейилади, учиш тасмасининг ён чегараларига туташган қисми эса - *йўл ёқаси* дейилади. Аэродром олди ҳудуди деб –хавфсизлик мақсадида бино ва иншоотларнинг баландлиги чегараланган аэродром атрофи ҳудудига айтилади. Унинг устидан ўтувчи ҳаво коридори *аэродром олди зонаси* деб аталади.

Аэродром ва аэродром олди ҳудуди устида жойлашган ҳаво коридорига *аэротория* дейилади. Аэроториянинг ишлаш схемаси 6.4-расмда келтирилган.

Хизмат кўрсатиш минтақаси ўз ичига аэровокзални, техник эксплуатация хизматининг бино ва иншоотларини, аэропортда хизматни амалга оширувчи таркибни ва учиш бўлинмаларини жойлаштириш учун хизмат биноларини олади.

Аэропортнинг шахсий таркиби ва учиш бўлинмаларининг, ҳамда уларнинг оилаларининг яшаш жойлари, хўжалик ва маданий-маиший хизмат кўрсатиш бинолари жойлашган аэропортнинг яшаш ҳудудини бирлаштиради.



**6.4-расм. Аэропортнинг учиш минтақасидаги аэроториядан фойдаланиш схемаси.**

1) учиш тасмаси; 2) келиш тасмалари; 3) ён минтақалар (самолётнинг учиш ва қўниш траекторияси); 4) аэродромларга кириш минтақаларида тўсиқларнинг баландлигини чегараланиши чизиги; 5) учиш майдонининг горизонт чизиги.

**Гидроаэропортлар.** Улар гидросамолётларнинг доимий парвозини таъминлаб бериши учун қурилмалар билан жихозланади. Гидроаэропортнинг акваторияси бор. *Акватория* - бу самолётларнинг учиши ва қўниши учун сув майдони. Ундан ташқари, гидроаэропорт самолётларни сақлаш ва техник хизмат кўрсатиш учун, хизмат ва техник бинолар, бошқа иншоотларни жойлаштириш учун территорияга эга.

**Акваториялар.** айлана, квадрат ёки бир нечта учиш тасмалари кўринишида бўлади. Уларнинг ўлчамлари гидросамолётларнинг турига боғлиқ, умумий узунлиги 1500 – 3000 метргача, кенглиги 200 – 400 м гача бўлади. Акваториянинг чуқурлиги эса 1,5 – 4 м гача бўлади.

**Авиаремонт заводлари** - бу бир ёки бир неча турли самолётларнинг ва вертолётларнинг маълум таъмирлаш турларини таъминловчи ташкилотлар.

Учиш аппаратларининг парки асосан самолёт ва вертолётлардан ташкил топган бўлиб, ҳаво транспортининг етакчи бўлаги ҳисобланади.

Самолёт ҳаводан оғирроқ аппарат бўлиб, унинг ҳавога кўтарилиши двигателнинг тортиш кучи ва унинг ҳаракатланиши натижасида содир бўлган самолёт қанотининг кўтарилиш кучи таъсирида ҳосил бўлади. Ҳар бир самолёт планердан, тортиш дивегателларидан, шасси ва агрегатлар комплекси ва самолётларнинг барча тизимларининг ишлашини таъминловчи ва уни бошқариш учун зарур ускуналардан ташкил топган.

Вертолёт–бу вертикал винтда маҳкамланган узун лопастилари бор ҳаво винти ёрдамида кутарилиши ва учиши амалга ошириладиган аппарат. Вертолётлар - турлари бўйича йўловчи, юк, саниар, қишлоқ хўжалиги, ўт ўчирувчи, спорт ва бошқа турларга бўлинади.

Фуқаро ҳаво флотининг самолётлари йўловчи, юк, машқ, спорт ва махсус (ҳалқ хўжалигининг турли соҳаларига хизмат кўрсатиш учун) турларига бўлинади. Самолётларни двигател турларига қараб ажратилади (поршинли, турбинали, турбореактив). Двигателлар сони бўйича, уларнинг жойлашиши бўйича, шассининг тури (қуруқликда юрувчи, гидросамолётлар, амфибиялар) ва бошқа белгиларга кўра бўлинади.

Учиш аппаратларининг муҳим техник-эксплуатацион параметрлари бўлиб, йўловчиларнинг сифими (пассажирлар самолётлари учун), юк кўтариш қобилияти (юк ташувчи), тезлиги ва учишнинг ўзоқлиги ҳисобланиди. Учиш тезлиги бўйича самолётларни товушлигача бўлган самолётларга, товуш тезлиги ( $M$ ) дан кам тезликли, одатда 0,8  $M$  ва ультратовушли-крейсер тезлиги  $M_{\text{max}}$  ( $M=1188\text{ км/с}$ ) сонидан ошади – ҳавода товуш тезлиги.

Тўхтовсиз учиш узунлиги ( $L$ ) бўйича магистрал алоқа самолётлари қуйидагиларга бўлинади: узоқ ( $L=6000\text{ км}$  ва ортиқ); ўрта ( $L=2500\text{...}6000\text{ км}$ ); яқин ( $L=1000\text{...}2500\text{ км}$ ); маҳаллий ҳаво йўллари самолётлари ( $L=1000\text{ км}$  гача). Учиш оғирлиги 75 т дан ортиқ бўлган самолётларни I класс; 30 дан 75 т гача –II, 10т дан-30т гача-III, 10т дан кам-IV класс самолётлари деб ҳисобланади.

Магистрал боғланишли самолётлар тўхтовсиз учиш узунлигига кўра қуйидагиларга бўлинади:

- 1)узоқ ( $L=6000\text{ км}$  ва ундан кўп);
- 2)ўрта ( $L=2500\text{--}6000\text{ км}$ );
- 3)яқин ( $L=1000\text{--}2500\text{ км}$ );
- 4)маҳаллий ҳаво йўллари( $L=1000\text{ км}$  гача).

Юқорида кўрсатилган параметрлар қурилма тури ва кучланиши билан ўзаро боғлиқ, ундан ташқари самолётнинг максимал учиш оғирлиги билан боғланган, уларни ҳам учиш аппаратларининг муҳим характеристикаларига ажратилади.

Самолётларни учиш оғирлиги бўйича қуйидаги классларга бўлинади:

- I класс–75т дан кўп;
- II класс– 30-70т гача;
- III класс–10-30т гача;
- IV класс–10 т дан кам;

Учиш оғирлиги фуқаро авиациясининг (аэропортлар, аэродромлар) ерусти иншоотларининг тури ва кўринишини аниқлаб беради.

Вертолётларни учиш оғирлиги бўйича учта турга бўлинади:

- 1)енгил - 4 т гача
- 2)ўрта 4 – 12 гача
- 3)оғир-12 т дан ортиқ.

Вертолиёт станциялари йиллик йўловчи ташиш ҳажми бўйича учта классга бўлинади;

- I класс – йўловчи ташиш ҳажми 30 мингдан ортиқ бўлган;
- II класс – 15-30 минггача;
- III класс – 15 минггача.

## 7. ҚУВУР ТРАНСПОРТИ

Бу қувур орқали ўзоқ масофага суюқ, газсимон ва қаттиқ маҳсулотларни етказиб берадиган транспорт. Бизнинг мамлакатимизда ҳар йили ўнлаб, юзлаб, ҳаттоки минглаб километр янги қувурлар қурилмоқда. Ҳар бир шундай қувур нисбатан оддий қурилган. Ерга кўпинча керакли диаметрдаги металл қувурлар ётқизилади, уларни яхлит бир қатор қилиб пайвандланади, маълум масофада насос станциялари қурилади, улар қувурда керакли босимни ушлаб туради, А пунктидан В пунктга газни, сувни ёки нефтни “ҳайдайди”.

Қувурлар - транспортнинг энг арзон тури ҳисобланади. 1 тонна нефтни қувир орқали транспортировка қилиш харажатлари автомобиль ва темирйўл транспорти орқали ташишга қараганда бир неча баробар кам. Шунинг учун ҳам қувурлар ҳозирги кунда дарёлар ва ботқоқликларни, чўлларни, тоғ ёнбағрларини кесиб ўтмоқда, денгиз тубига жойлашмоқда, ҳеч қачон йўл ўтмаган ва бўлмайдиган жойларда фақатгина қувур транспортдан фойдаланиш самарали ҳисобланиди.

Бу иншоотларнинг энг қиммат “деталлари” – бу қувурлар ҳисобланади. Уларга қурилиш учун кетадиган харажатларнинг ярми сарф қилинади. Қувирларнинг кесишиш майдони диаметр квадратиға пропорционал тарзда ошиб бориши натижасида, трубани тайёрлаш учун металлнинг сарф харажатлари эса туғри пропорционал равишда бўлади, шунинг учун қувирларни катта диаметрли трубалардан қуриш унумлироқдир. Шу сабабли охирги йилларда заводларда трубаларни пўлат листлардан қайилтириш ва пайвандлаш йўлга қўйилганидан сўнг, уларнинг диаметри 1м ва ундан ортиқ бўлди.

Техник база қуйидагилардан ташкил топади;

- қувурнинг ўзи, у электрдан ҳимояланиш жихозлари билан ҳимояланган ва пайвандланган қувурлардан ташкил топган яхлит магистралдир (расм 7.1). Магистралнинг бир қисмининг кўриниши ни дарёлардан, кўллардан, кўрфазлардан, ботқоқликлардан, автомагистраллардан, темир йўллардан ва бошқалардан ерусти ва ерости ўтиш йўллари ташкил қилади. Қувурларни қуриш учун саноат 520,720,820,1020,1220 ва 1420 мм ли трубаларни чиқаришни йўлга қўйди.
- суюқ ва газсимон маҳсулотларни қувур орқали ўтказганда бош ва оралиқ станциялар ҳисобланган компрессорли ва қайта ишловчи станциялар.

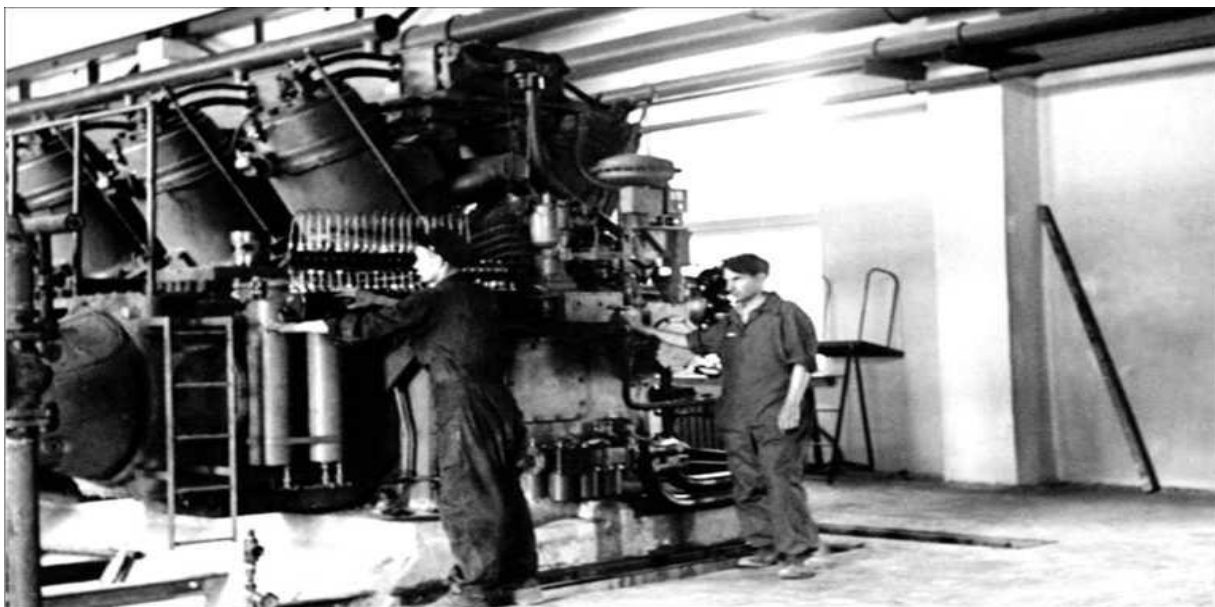
Станциянинг умумий ишлаб чиқарилиши - бир суткада ўтказилаётган газнинг 70 млн. куб. м.

- линиядаги тугунлар — бу параллел ёки кесишган магистралларни туташтириш ёки ажратиш учун ва таъмирлаш даврида линияларнинг алоҳида участкаларини тўсиш учун қурилмалар;
- электр билан таъминловчи линиялар, агар кучланишли агрегатлар (насослар, компрессорлар) электр билан таъминланган бўлса.
- тизимнинг нормал ишлашини таъминловчи керакли маълумотларни етказувчи алоқа линиялари.

Нефт қувурларининг техник жиҳозланиши мажмуасига нефтни сувсизлантириш ва дегазация қилиниши учун жиҳозлар ва иншоотлар, чўзилувчан сортли нефт маҳсулотларининг иситилиши, махсус идишлар ва бошқалар киради. Қувур магистралларнинг самаралилиги, уларга металлнинг кўп сарфланишига қарамай, истеъмолчига маҳсулотни қисқа йўл (транспортнинг бошқа турларига нисбатан) билан етказиш имконияти туфайли, ўтказишнинг юқори имкониятлари билан, ўтказиш жараёнининг автоматлаштирилганлиги билан, мавсумга ва об-ҳаво шароитларидан қатъий назар, қурилишнинг кичик муддатлилигига қарамай, транспорт қилинаётган маҳсулотнинг минимал сарф ҳаражатларига билан аниқланади.



**7.1-расм. Чизикли магистралнинг ерусти қувурининг қурилиши**



**7.2-расм: Ставрополь-Москва газ қувурининг Щекинская компрессор станциясида поршенли газомотор компрессорлар залида 10 та газомотор газхайдовчи 10 ГК туридаги агрегатлар ўрнатилди. Ҳар бир агрегатнинг қуввати 736 кВт га тенг.**

Ҳозирги кунларда ёқилғининг 2/3 қисми қувир орқали транспортировка қилинади.

Қувурлардан фойдаланишнинг қулай томонларидан бири бўлиб, уларнинг қаттиқ материалларни пульпоўтказгичлардан гидротранспортировка қилиш.

1960 – 1964 йилларда дунёдаги энг узун нефт қувури “Дружба” қурилган бўлиб, бу нефт қувурининг узунлиги 5,1 минг км ва диаметри 1020 мм ли трубалардан ташкил топган бўлиб, ҳозирги вақтда бу тизимнинг умумий узунлиги 10 минг км дан ошади.

Қувур транспорти юкларни транспортировкаси бўйича энг арзон нархига эга.

Қувурлар халқ хўжалигида қўлланилиши бўйича қуйидаги турларга бўлинади:

1. Давлат (халқаро) аҳамиятидаги магистрал қувурлар.
2. Шаҳар коммунал-тармоқли.
3. Завод ичида транспортировка қилинадиган техник қувурлар.

Қувурларнинг асосий ҳисоб параметрлари қуйидагилар:

- 1) қувирнинг диаметри;
- 2) транспортировка қилинадиган материалларнинг ишчи температураси;
- 3) шартли босим.

Қувурнинг номини (газ, нефт, мой, бензин, конденсат ва бошқалар) транспортировка қилинаётган материал аниқлаб беради.

Қувурларни ишчи босимиға қараб магистрал қувурларни синфларға бўлинади:

■ норматив босимиға кўра:

Ісинф –  $2,5 \text{ МПа} < P_n < 10 \text{ МПа}$

ІІсинф –  $1,2 \text{ МПа} < P_n < 2,5 \text{ МПа}$

■ шартли диаметр бўйича:

Ісинф –  $1000 \text{ мм} < D_y < 1200 \text{ мм}$

ІІсинф –  $500 \text{ мм} < D_y < 1000 \text{ мм}$

ІІІсинф –  $300 \text{ мм} < D_y < 500 \text{ мм}$

ІVсинф –  $D_y < 300 \text{ мм}$ .

Агар транспортировка қилинаётган материалнинг температураси  $50^\circ\text{C}$  гача бўлса, қувурлар совуқ ҳисобланади, агар материалнинг температураси  $50^\circ\text{C}$  дан ошса, иссиқ қувур дейилади.

*Магистрал қувурлар* – транспорт қилинаётган материал билан бажариладиган операциялар учун мўлжалланган бир қатор объектлар қарашли бўлган линия кўринишидаги иншоот.

Замоновий қувур транспортининг техник базаси: қувирнинг ўзини, ўтказадиган ва компрессор станцияларни, ер ости омборларини, энергия таъминоти линияларини, алоқа линияларини, ремонт-эксплуатация хизмати объектларини ва бошқаларни ўз ичига олади.

Магистрал қувурларнинг ер юзасига нисбатан жойлашиши бўйича ётқизишнинг қуйидаги турларидан фойдаланилади: ер ости, ярим ер ости, ер билан бир текисликда ва ер усти (7.3-расм).

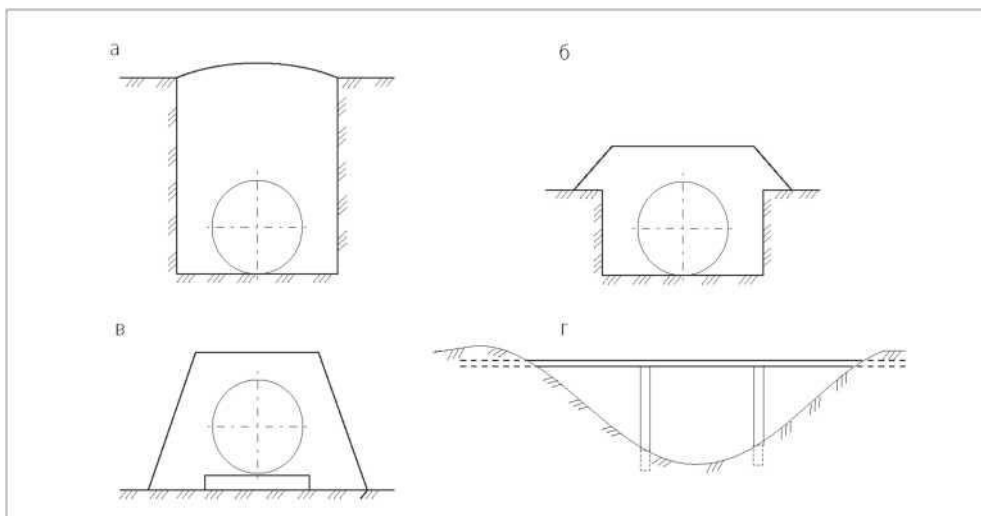
Шаҳар коммунал тармоқли қувирларидан шаҳар аҳолисининг ва ишлаб чиқариш корхоналарининг талабларини қондириш учун фойдаланилади. Шаҳар газ қувурларига паст босимли қувирлар ( $P_p < 0,005 \text{ МПа}$ ), ўрта босимли ( $P_p - 0,005 \div 0,003 \text{ МПа}$ ), юқори босимли ( $P_p > 0,3 \text{ МПа}$ ) қувурлар қиради.

Технологик қувурлар деб – жиҳозларнинг эксплуатацияси ва технологик жараёнларини таъминловчи ишлаб чиқариш корхоналари қувурлари бўйлаб хомашё, ярим хомашё, тайёр маҳсулот, буғ, сув, ёқилғи ва бошқа материалларни транспортировка қиладиган қувурларга айтилади.

Пневмотранспорт тизимининг бошқа транспорт воситаларига нисбатан устунликлари: юкларни етказишдаги катта тезлик; технологик жараёнларнинг доимийлиги; меҳнатнинг тўла автоматлаштирилганлиги ва унинг юқори иш унумдорлиги; юкларнинг йўқотилмаслиги.

Пневмоқувурлар ер остида, эстакадаларда, кўл ва дарёларнинг тубларидан, ботқоқликларда ва тоғларда ўтқазилган бўлиши мумкин. Улар

тўкилувчан юкларни, қурилиш материалларини, фойдали қазилмаларни, майда сунъий юкларни транспортировка қилиш учун мўлжалланган.



**7.3-расм; Қувурларни ётқизиш схемаси: а) ер ости; б) ярим ер ости; в) ер билан бир текисликда; г) ер усти.**

Пневмотранспортнинг иши қуйидаги асосий элементлардан иборат: юклаш ва тушириш станциялари, транспорт қувурлари, ҳаракат таркиби, ҳаво ҳайдовчи станциялар, техник хизмат кўрсатиш участкалари, автоматика ва алоқа воситалари.

Босимни камайтириш трасса ёнида жойлаштирилган ҳаво ҳайдовчи станциялар орқали таъминланади. Босимдаги фарқ сезиларли эмас –кўтариш бурчаги 30 гача 6 – 10 атмосферадан кўп бўлмайди. Масалан, бундай босимга 6-12 та контейнерли, қурилиш тошлари билан тўлдирилган 60 км/соат тезлик билан ҳаракат қилаётган поезд эришади. Ҳар бир контейнер 4,5 т юк кўтаради.

Пневмотранспорт тизими – программа орқали бошқарилади.

Керакли манзилларга юкларни етказиш учун пневмотизимлар бўлинишларга эга.

### **Иншоотларнинг хусусиятлари ва қувурларнинг эксплуатацияси.**

Узоқ масофаларга чўзилган қувурларда ҳар 80 – 150 км да оралик тортиш ва компрессор станциялари қурилади. Масалан, “Дружба” нефт қувирида қуввати 7000 м<sup>3</sup>/соат бўлган тортиш станциялари ҳар 80 – 100 км да ўрнатилган ва махсус электрузатиш линиялари билан жихозланган қурилмалардан электрэнергия билан қувватланади. Тортиш агрегатлари сифатида поршенли ёки марказдан қочма насослардан фойдаланилади.

Биринчи магистрал газ қувурларида ишчи босим 12-25 атм. (1,2 – 2,5 МПа). Кейинчалик эса бу босим бир неча баробар кўтарилди. Ҳозир бу

кувурлар 50 – 60 атмосферага яқин босимда ишлайди. Нефтнинг кувур ичидаги тезлиги одатда 1 – 1,5 м/с га етади.

Ҳаракатга қаршилиқнинг таъсири натижасида кувирлардаги босим тез тушиб кетади. Кувурдаги напорнинг йўқотилиши  $H$  куйидаги формула орқали топилади:

$$H = kLv^2 / 2gd, \quad (7.1)$$

Бу ерда:  $k$  – ишқаланиш коэффиценти;  $L$  – кувир узунлиги;  $v$  – кувирдаги юкнинг ҳаракат тезлиги м/с;  $g$  – оғирлик кучининг тезлашиши, м/с<sup>2</sup>;  $d$  – кувир диаметри, м.

Трассада ва газ ўтказгич магистралнинг охирида жойлаштирилادиган ажратувчи станциялар уларга келаётган газ босимини камайтиради ва истемолчиларга ажратувчи тармоққа узатилади.

Трассанинг юқори жойларидаги кувурлар махсус қурилмаларга – бу ерда йиғилаётган ҳавони вақтинчалик чиқариш учун вантузларга эга. Трасса кесимининг куйи жойларида кум ва лойдан кувурни тозалаш учун туширувчи ёғингарчилик учун мўлжалланган қудуқлар жойлашган. Кувурларнинг эксплуатацияси узлуксиз, мустаҳкам ва йил фасли, иқлим шароитларига боғлиқ эмас. Кувур каналларининг юқори герметиклиги ундан ўтаётган нефт махсулотининг бошқа транспорт воситалари, яъни темир йўл ва сув транспортига қараганда махсулот йўқолишини 1,5 – 2,5 баробар қисқартиради.

Кувур транспортининг асосий техник-иқтисодий хусусиятларига ва устун тарафларига куйидагилар киради:

- кувурларни ҳар томонга ётқизилиши имконияти;
- тортиш ўлчамларининг оммавийлиги; транспортировканинг энг паст нархи (агар транспортда ташишларни 100% деб қабул қилсак, унда кувур транспортида у 30% ни ташкил қилади, темир йўл транспортида-80%, автомобиль транспортида-1600%);
- тўлиқ гермитизация - бу юкларнинг мутлоқ сифатини ва миқдорини сақлайди.
- куйиш, тўкиш ва тортиш бўйича операцияларни тўла автоматлаштириш;
- кам миқдорли бошланғич сармоя киритиш;
- иқлим об – ҳаво омилларига боғлиқ эмаслиги, ҳамда мос изоляция қилинишида атроф муҳитга зарар етказилишини бартараф қилиш ва хизмат кўрсатувчи ишчиларнинг оз миқдори;

Қувур транспортига ёқилғини сарфлаш темир йўл транспортига караганда 7–12 барабар кам. Асосий камчилиги эса юк турлари бўйича тор мутахассислик. Юклаш ва тушириш операциялари йўқлиги учун тортишнинг узоклиги транспортировканинг нархига сезиларли таъсир қилмайди. Қувурларнинг тежамлилигининг асосий фактори – транспорт қилинаётган юкларнинг оммавийлиги, юк оқимини жамлаш имконияти. Замонавий газ қувурлари фақат битта линия бўйича йилига 30 – 40 млрд м<sup>3</sup> газ, нефть қувурлари эса 100 млн. т дан ортиқ нефтни транспортировка қилиши мумкин

Нефть маҳсулотларидан ва табиий газдан ташқари қувурлар бўйлаб кимиёвий, нефткимёвий, туз, кўмир, қурилиш материаллари ва ишлаб чиқаришнинг бошқа соҳалари материалларини транспортировка қилинади.

1977 йилда 150 км узунликдаги Стерлитамак – Уфа рассол (туз) ўтказгич қурилган, бу қувур орқали ҳар йили 600000 м<sup>3</sup> ош тузининг қоришмасини Баскунчак конидан транспортировка қилинади.

Қувур орқали ўтадиган суюқликларнинг (нефть, керосин, бензин, мазут) тортишнинг икки тури мавжуд. Уларни резина ёки платмасса шарлар билан (кетма-кет тортиш) ажратиш мумкин ёки қувурларда жойлаштирилган турли пластмасса шлангалардан транспортировка қилса бўлади.

Ҳозирги кунда нефть ва газ мамлакат халқ хўжалигининг ёқилғига бўлган эҳтиёжининг асосий қисмини таъминлайди, бунда газнинг 85% электр энергияси ишлаб чиқаришига ва ишлаб чиқаришнинг энергетик эҳтиёжларига ишлатилади. Буларнинг барчаси ёқилғининг прогрессив турларини олиш билан бир қаторда уларнинг транспорти, айниқса қувур транспорти ривожланган.

### **7.1. Қувур транспорти ривожланишининг илмий - техник муоммолари**

Қувур транспортининг перспектив технологик имкониятлари асосан аниқланган. Уларга қуйидагиларни киритсак бўлади: суюқ ва газсимон маҳсулотларни транспортировка қилишнинг одатий усуллари; сув ёки бошқа суюқ модда билан аралаштирилган ҳолда (гидротранспорт) каттик маҳсулотларни транспортировка қилиш; шунингдек, газ билан аралаштирилган ҳолдаги транспорт (пневмотранспорт); суюқликлар билан реакцияга киришиши мумкин бўлмаган сочилувчан порошок кўринишидаги ёки гранулали маҳсулотларни транспортировка қилишнинг капсулали ёки контейнерли услублар. Ҳозирги кунда бундай технологик имкониятлар экспериментал равишда кўриб чиқилмоқда, бунинг сабаби – яқин йилларда қувур транспорти кўплаб янги юкларни ташиш учун қўлланилишини кенгайтириш назарда тутилган.

Суюқ углеводородлар ва табиий газни транспортировка қилиш учун фойдаланиладиган қувирлар билан бир қаторда бошқа юкларни тортиш учун қувурлар қурилмоқда. Уларнинг орасида этилен, суюқ аммиак, ош тузи қоришмаси бор.

Узунлиги бўйича қисқа бўлган қувурлар пульпа шаклидаги каттик маҳсулотларни (кўмир, руда ва руда бўлмаган материаллар) транспортировка қилишга мўлжалланган. Бироқ бундай қувирларнинг яратилиши жиддий муаммони келтириб чиқаради.

Сочилувчан, чангитувчи юкларни (дон, цемент, охак ва бошқалар) транспортировка қилиш, кўпинча ҳаво оқими орқали амалга оширилади. Бу пневмоқувирлар унча ўзоққа чўзилмаган ва вагонларни, кемаларни, автомобилларни ва айтиб ўтилган маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва истеъмол қилиш пунктларида юклаш ва тушириш учун ишлатилади.

Қувур тармоғини кейинги ривожлантирилиши жиддий илмий-техник муаммолардан бири бўлиб келмоқда. Келажақда газни етиштириш учун асосий база бўлиб (Уренгой ва Медвежий билан бир қаторда) Ямбург ҳам ўрин эгаллайди, у ердан катта диаметрли 6 та қувир тортилади.

Ҳозирги кунда нефтнинг 98% ва газнинг 100% газ ва нефт қувирлари орқали амалга оширилади, лекин нефт маҳсулотларининг ярмидан кўпи темирйўл транспортида ва қисман сув транспортида амалга оширилади, бу эса қувур транспортиги нисбатан 3 – 5 баробар қимматга тушади.

Қувирларнинг асосий камчиликларидан бири – бу уларнинг ўтказиш қобилятининг пастлиги ҳисобланади. Ўтказиш қобилятини яхшилаш учун катта диаметрли (1420 ва 1620 мм) қувурлардан фойдаланиш керак. Нефт қувирининг труба диаметрига боғлиқлиги қуйидаги сонлар билан исботланади: диаметри 720 мм ли қувурдан йилига 15 млн. т; 1020 мм ли трубадан 45 млн. т, 1420 мм ли қувурдан йилига 75 млн. т нефт маҳсулоти оқиб ўтади. Аввал қурилган қувурлар қиришда 50 – 56 атм. (5-5,5МПа) босимида ишлайди. Янги қурилган қувурлар 75 атм. босимига мўлжалланган (7,5 МПа).

Қувирнинг диаметри ошиши билан капитал қўйилмаларнинг нархи тушади. Масалан, 1420 мм ли трубаларни қўллаш 1020 мм ли трубаларга қараганда капитал қўйилмаларни 20% га, эксплуатацион харажатларни 30% гача камайтиришга имкон беради.

1420 мм ли 1 км газ қувурини қуриш учун 700 т қувир керак бўлади. Металлурглarning олдида юққадеворли ва мустаҳкам қувурларни яратиш вазифаси қўйилган.

Газ қувурларининг ўтказиш қобилиятини ошириш мақсадида газнинг 70-75°C гача музлатилган ҳолда тортиш усули ишлаб чиқарилмоқда, ҳамда иссиқ изоляция қилинган қувурлар бўйлаб суюлтирилган газни.

Ҳозирги вақтда Мангешлак - Украина йўналиши бўйича 2500 км га чўзилган +50°C ҳароратда нефтни транспортировка қиладиган “қайноқ” газ қувури мавжуд.

Транспортировка қилинадиган юкнинг кимёвий хусусиятларидан келиб чиқиб, ҳозирги кунга қадар унинг ташқи ва ички коррозиядан ҳимояланиш йўллари мавжуд эмас. Қувурларнинг ички томондан изоляция қилиш маҳсулот етказиш ҳажмини 5 – 8% га оширади, лекин шу билан бир қаторда маҳсулотнинг таннархини ошиб боришига олиб келади. Катта шаҳарларда коррозия муаммоси ўзгарувчан тоқлар сабабли мураккаблашади. Россияда ҳар йили коррозия туфайли 15 млн.т пўлат йўқотилади.

Қувурлар коррозиядан турли хил йўллар билан ҳимояланади. Масалан, битум-қоғозли қоплама билан, ҳимоя қопламали полимер плёнкалар билан, эпоксид ва лак бўёқли плёнкалар билан, пенополиуретан ва бошқалар билан ҳимояланади. Энг яхшиси эмаллаш ҳисобланади, лекин унинг қимматлиги сабабли асосан шаҳарларда қўлланилади. Чет давлатларда температуранинг ошишига чидамли ва мустаҳкам бўлган олдиндан суртилган бутилкаучукдан бўлган клейли таркибнинг устига туширилган полиэтилен қопламалардан ёки эпоксид смола асосидаги қопламалардан, ҳамда бутилкаучук грунтводаги поливинилхлоридли ва полиэтилен ленталардан фойдаланилади. Қувурларни ички томондан изоляция қилиш учун эпоксид полиуретан смолалари асосидаги лак бўёқли қоплама ва цемент-қум қопламалари ишлатилади.

Асосий вазифалардан бири бўлиб, суёқ ва газ қувурларида уларнинг авариясиз ишлаши ҳисобланади. Қувурларнинг ишлашини телемеханизациялаш ва автоматлаштирилган бошқаришни ишлаб чиқаришни давом эттириш талаб қилинади.

МДХ давлатларида юклар гидро- ва пневмоаралашмалар, капсулалар кўринишида ва махсус контейнерларда ўтадиган қувурлар лойиҳалари ишлаб чиқарилмоқда ва амалга оширилмоқда. Масалсан, Кузбассда Юбилейная ва Инская шахталаридан Беловская ГРЭССига қараб кўмир ўтказгичлар ётқизилган. Миллионлаб тонна ёқилғи улар орқали бошқа транспорт турларига қараганда анча тез ва арзон етказиб берилмоқда. Энергия истеъмолини камайтириш, қувурларнинг емирилишини олдини олиш, юк ташиш масофасини ошириш учун махсус тайёрланган майдадисперсли пульпа ишлатилади. Пульпанинг тезлиги юқори бўлмаса ҳам, бу усул тежамли, асбоб-ускуналар анча кам ишдан чиқади.

Қувур транспорти нафақат кўмир ташиш учун самарали. Лебединский тоғ-бойитиш комбинатидан Оскольск электрометаллургик комбинати тугунлаштириш фабрикасига темир рудаси концентратини, Кривбасснинг тоғруда корхоналаридан Приднепровье ва Донецк тумани металлургик заводларига рудани, Соколовск-Сарбайск тоғ-бойитиш комбинатидан Магнитогорск металлургик комбинатига рудани етказиш учун қувурлар лойиҳалари ишлаб чиқилган.

Қувирлар орқали нафақат гидропульпани, балки пневмопочта усулида контейнерларни ҳам жўнатиш мумкин. Ҳом-ашёни ягона технологик комплексда олиш, етказиб бериш ва ишлатишда қаттиқ материалларни транспортировка қилишда гидро- ва пневмоқувирлар перспектив. Қувурларни ривожлантиришнинг перспектив йўналиши бўлиб контейнер – капсулаларни қўллаш хисобланади. Уларни нафақат қувурлардан, балки ер усти ва сув транспорти орқали ўтказиш мумкин.

Қувир транспорти қаттиқ ва сочилувчан материалларни масалан, кўмир, чақик тош ва бошқа қурилиш материалларини, йирик шаҳарларда маиший чиқиндиларни ташиш учун хизмат қилади. Қувур контейнерли транспорт, сочилувчан юкларни, маиший ва ишлаб чиқариш чиқиндиларини, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ва бошқаларни ташишга мўлжалланган. Транспортнинг бу туридан фойдаланиш қисқа масофаларга юкларни ташишдан темир йўлларни бўшатишга ёрдам беради. Грузияда диаметри 1000 мм бўлган узунлиги 2,2 км га чўзилган чақик тош, шағал ва қумни ташишга мўлжалланган қувирда пневмолиния ишламоқда. Қувурнинг йиллик ўтказиш ҳажми 640 минг тоннага етади. Ҳозирда дунёдаги энг йирик бўлган икки қувурли узунлиги 42 км га чўзилган пневмоконтейнерли тизим яратилмоқда. Биринчи навбати (17,5 км) қуриб ишга туширилган. У темирбетон маҳсулотлари заводида чақик тошни карьердан етказиб беради. Бу тизим автоматик режимда ишлайди унинг таркибига иккита пневмоташувчи, 8 та бир-бирига боғланган контейнер-вагонеткалар киради. Поезднинг умумий оғирлиги 25 т, унинг тезлиги 30 км/соат гача. Бу тизимнинг ўтказиш қобилияти автомобиль транспортига қараганда 20 марта кўпроқ, дизель ёқилғининг йиллик тежалиши 13,5 минг тоннага тенг.

Қувур транспорти ёқилғи-энергетик ресурслар билан таъминланишнинг мустаҳкамлигини, маневрлилигини оширади, ишлаб чиқарувчидан истеъмолчига маҳсулотларни етказиб бериш жараёнида уларнинг йўқолишига йўл қўймайди, транспорт ҳаражатларини камайтириш, транспорт ишчилари меҳнатининг ишлаб чиқарилишини ошириш имкониятини беради. Қувур транспортнинг афзалликлари унинг келажакда ривожланишининг асосий йўналишларини белгилаб беради: ёқилғи-

энергетик хом-ашёни транспортировка қилиш; қувир учун янги, ноанъанавий юкларни бир жойдан иккинчи жойга ташиш, шунингдек, қаттиқ маҳсулотларни ташиш, суюқ, кимёвий маҳсулотларни ва хом-ашёни тортиш. Юқорида кўрсатилган йўналишлардан биринчиси бўйича магистрал қувурларининг асосий мутахассислиги бўлиб, суюқ ва газсимон углеводород хом-ашёни транспортировка қилиш ҳисобланади. Яқин келажакда қувирларнинг бошланиши нефть ва газ конидан эмас, балки кўмир ва битумни қайта ишлаш корхоналаридан бошланади. Бу билан бир қаторда контейнер усули деб номланувчи усулда кўмирларни транспортировка қилиш кенг йўлга қўйилади.

Қувур транспорти орқали қайта ишлашга юбориладиган қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари, масалан, помидор ва меваларни транспортировка қилиш бўйича экспериментал ишлар олиб борилмоқда. Уларни қувурлар орқали ташиш қимматли маҳсулотларни йўқотилишини кескин камайтиради, ортиш ва туширишни автоматлаштиради, маҳсулот етказиб беришни тезлаштиради ва арзонлаштиради. Буни Рязан вилояти мисолида кўриш мумкин, Новомосковский кимё комбинати ўғитларни етказиб беришнинг иқтисодий ҳисоб-китоблари олиб борилган эди. Ҳисоб– китоблар шунини кўрсатадики, автомобиль ва темир йўл транспортининг катта аҳамияти борлигига қарамадан, автомобиль ва темир йўл транспортига нисбатан аммиакни қувур транспорти орқали олиб ўтиш анча арзонга тушади.

Кўпгина вилоятларда буғдойни нон маҳсулотларини қабул қилиш пунктларига ташиш нархи, уни сотиб олишнинг 30% ни ташкил қилади. Шу мақсадда транспорт сарф-ҳаражатларини камайтириш учун қувур транспортдан фойдаланилади. Қишлоқ хўжалигида универсал қувур транспортини қўллаш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини бир жойдан иккинчи жойга ўтказишда (бу технологик нуқтаи - назардан мумкин) ва бу давлатнинг аграсаноат комплексининг транспортга бўлган эҳтиёжларини таъминлашни сезиларли оширади.

Одамларни тезкор ташиш учун катта диаметрли қувирларни қўллаш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда. Қувирдаги йўловчи капсулаларнинг ёки таркибларнинг замонавий шароитларда эришиш мумкин бўлган максимал тезлигининг даражаси – 600 дан 1000 км/соат га тенг, бу тезлик перспектив тизим лойиҳаларда эса 3000 км/соат гача. Ҳаракатланишга қаршилиқ кўрсатиш ёқилғининг кўп ишлатилишига, ҳавонинг ифлосланишига, ер устидаги тизимларда шовқиннинг юқорилигига асосий сабаб бўлиб, қувур транспортида вакуумлаштириш ва контактсиз магнит осма қурилмаларни қўллаш орқали бир неча марта камайтириш мумкин. Қувирларни 15-20м чуқурликда жойлаштириш шовқин муаммосини ҳал

килади, уларни куриш учун ер ажратишга имкон беради. Бу афзалликлар етарлича салмоқли. Қувир транспорти орқали йўловчиларни ташиш яқин келажакда ҳақиқатга айланади. Транспортнинг бу тури вақт ўтиши билан авиация транспорти билан бемалол бахслаша олиши мумкин.

Қувурлар минтакавий иқлим шароитларидан келиб чиққан ҳолда, ер устига, махсус эстакадаларга ўрнатилади ёки ер остига (шахар қувурлари учун кенг қўлланиладиган усул). Сув тўсиқлари билан кесишмаларда қувурларни сув тубидан ўтказилади. Шу сабабли муаммолар келиб чиқади, асосан доимий музликлар минтақаларида, чўл шароитларида. Музлаган қатламлар эрийди ва бу қувурнинг узилишига олиб келади. Паст температурали жойларда оддий марқадаги пўлатлар юпқалашади. Қор кўчкилари бўлган жойларда кўп қатламли қувурлар ишлатилади ва бу ишчи босимни оширишга хизмат қилади. Қувурларни лазер ёрдамида улаш ва пайвандлаш чокларнинг сифатини оширади.

Қувур транспортининг жадал ривожланиши нафақат қурилиш техникасининг балки технологиясининг тубдан ўзгаришини талаб қилди. Комплект блок усулининг қўлланилиши нефть, газ ишлаб чиқаришдаги объектларнинг жадал қурилишига сабаб бўлди. Технологик блокларнинг йиғилиши, блок- комплект қурилмаларнинг йиғилиши, йириклаштирилган монтаж тугунларнинг, комплектлашган биноларнинг жойида йиғиш ва қурилиш майдонига барча коммуникациялари билан олиб келиш унинг мақсади ҳисобланади.

Нефть ва газ объектларининг қурилишида блокларни ва блок-комплектли қурилмалардан фойдаланишни ўтган беш йилдагига нисбатан 2,7 мартага ошириш кўзда тутилган. Яъни, алоҳида блок-қисмларни йиғишдан воз кечиб, қурилиш майдонларига оғирлиги 300 дан 1000 т гача бўлган суперблокларни ва йирик габаритли катта хажмдаги блоклар кўринишидаги тўлиқ битирилган қурилмаларни олиб келишга ўтиш керак. Бу асосан Шимолий қутбдаги қурилишда, музлаб қолиш, паст температура ва кучли шамоллар шароитларида жуда муҳим. Бироқ қурилишнинг бундай прогрессив усулимонтаж жойига оғир блокларни етказиб бериш учун янги транспорт воситаларини – ғилдиракли ва гусеничали юришдаги, ҳаво ёстикчаларида юрувчи махсус тортувчиларни (тягачи) талаб қилади. Катта юк кўтарувчи учиш аппаратларини – махсус вертолётларни, дирижаблларни ва ҳоказоларни яратиш ва ишлатиш имкониятлари ўрганиб чиқилмоқда.

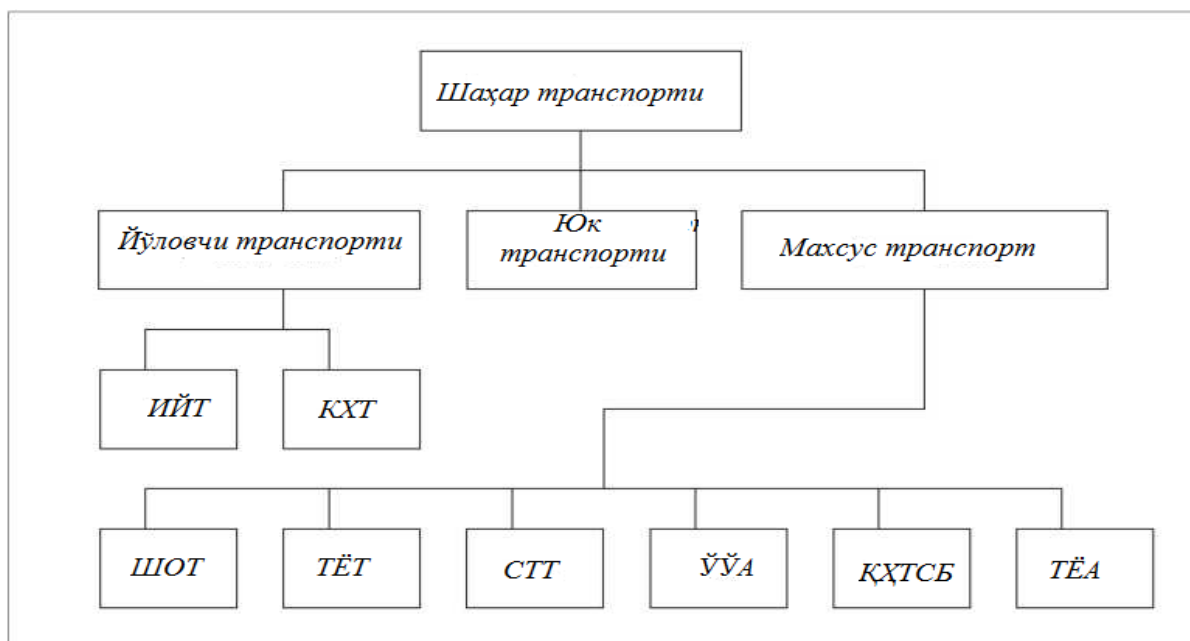
## 8. ШАХАР ТРАНСПОРТИ

### 8.1. Шаҳар транспорти турлари

Шаҳарда ҳаракат турли хил. Ҳаракатни асосий таркибини пиёдалар ва транспорт оқимлари ташкил қилади. Ҳаракат ҳавфсизлигини таъминлаш ва шаҳар қатнов майдонларидан унумли фойдаланиш мақсадида уларни шаҳар ҳудуди оралиғида бўлинади ва махсус ажратилган ҳудудларга юборилади: тротуарлар, кўчаларнинг қатнов қисмлари, сунъий ер усти иншоотлари (кўприклар, эстакадалар) ёки ер ости иншоотларига (тоннеллар).

Шаҳар транспортини вазифалари бўйича қуйидагиларга бўлинади: йўловчи, юк ва махсус. Шаҳар транспортининг (ШТ) классификацияланган схемаси 8.1 расмда кўрсатилган.

*Шаҳар йўловчи транспорти (ШЙТ).* Шаҳар ичи ва шаҳар олди минтақасида йўловчиларни турли мақсадларда ташиш учун мўлжалланган: меҳнат, иш, жамоа ёки маданий-маиший. Шаҳар аҳолисининг ҳаракатланиш мақсадларини аниқловчи объектларни (корхоналар, театрлар, маиший корхоналар ва бошқа) *транспорт йўналишининг марказлари* дейилади.



**8.1-расм. Шаҳар транспортининг вазифалари бўйича классификацияси.**

Транспорт воситаларининг сифимига қараб шаҳар йўловчи транспортини қуйидагиларга бўлинади:

- индивидуал йўловчи транспорти (ИЙТ)- енгил автомобиллар, мотоцикллар, велосипедлар;

- катта хажмли ёки шаҳар йўловчи транспортлари—трамвай, троллейбус, автобус, метрополитен, шаҳар темир йўллари, дарё транспортлари ва бошқа.

Шаҳар транспортда йўловчиларга хизмат кўрсатиш қулайлигини ва сифатини ошириш мақсадида ногиронлар учун алоҳида жойлар ажратилган (8.2-расм). Индивидуал йўловчи транспорти сифими бўйича 1 – 8 киши, жамоат йўловчи транспортда эса сифими бўйича 18–20 дан 200–230 гача ва ундан ортиқ йўловчиларни сиғдириши билан ҳарактерланади.

Ҳаракатни ташкил қилиш тизими бўйича шаҳар йўловчи транспортини йўналишли ва йўналишсизга бўлиниди. *Йўналишли шаҳар йўловчи транспортининг* транспорт воситаларининг ҳаракатини белгиланган йўналишлар бўйича ташкил қилинади. Бу йўналишлар ўтириш майдончалари, павильонлар ва йўловчилар учун йўналиш кўрсаткичлари билан жиҳозланган.



**8.2-расм. Шаҳар транспортини ногиронларни ўтириш ва тушиш учун махсус жиҳозланган автобус (СамАвто, Ўзбекистон)**

*Йўналишсиз шаҳар йўловчи транспортининг* транспорт воситаларининг ҳаракатини кўчаларнинг қатнов қисмида эркин ҳаракатланиш тизими бўйича махсус йўл белгилари билан жиҳозланган ва светофор сигнализацияси билан чегараланиш асосида ташкил қилинади.

Асосан барча жамоат йўловчи транспортлари белгиланган йўналишлар бўйича ҳаракатланадилар, лекин индивидуал йўловчи транспортлари эса эркин йўналишлар бўйича ҳаракатланадилар. Машрут таксилари бундан мустасно, улар йўловчиларнинг сифими бўйича индивидуал йўловчи транспортга яқин, ҳаракатланишни ташкил қилиш бўйича эса – жамоат йўловчи транспортга.

*Юк шаҳар транспорти (ЮШТ).* Саноат, коммунал ва маиший йўналишдаги шаҳар юк ташишларни амалга оширади. Шаҳар юк ҳаракатланишида 2-25 т юк кўтарувчи юк автомобиллари устунлик қилади, ундан ташқари (кам даражада) трамвай ва троллейбуслар, темир йўл ва сув транспорти. ЮШТ, ҳамда ШЙТ ҳаракатини ташкил қилиш тизими бўйича йўналишли ва йўналишсизларга бўлинади. ЮШТ ҳаракатланишини ташкил этиш *йўналишли* тизимини доимий юк оқими йўналишларида қўлланилади, *йўналишсизини* эса–турли адресларга вақтинчалик буюртмалар бўйича юк ташишни ташкил қилинади.

ЮШТнинг замонавий шаҳарлар умумий шаҳар ҳаракатидаги қисми нисбатан юқори эмас (ШЙТ ҳаракатининг 1/3 қисми 2/3 га қарши). Бирок турли шаҳарларда юк ҳаракатининг қисми турлича бўлиши мумкин. ШЙТ ҳаракатида енгил автотранспорт устун туради (ҳаракатланишнинг умумий ўлчамидан 95% гача), унинг асосий қисмини шахсий енгил автомашиналар, оз миқдорини – таксамоторлар (такси) ва корхона транспорти ташкил қилади. УЙТга ҳаракатланишнинг умумий хажмидан 5% дан ками тўғри келади.

*Махсус шаҳар транспорти (МШТ).* Шаҳар ободонлаштириш транспорт воситаларини ўз ичига олади (ШОТ-кўча сув сепувчилари, ахлат ва қор тозаловчи машиналар, йўл тўшамаларини таъмирловчи махсус машиналар), тез тиббий ёрдам ва уй шароитидаги ёрдам санитар транспортини (ТЁТ), савдо-сотиқ тармоғи транспортини (СТТ-“нон”, “сут”, “мебель”, “маҳсулотларни уйга етказиб бериш хизмати” ва ҳоказо), ўт ўчириш автотранспортини (ЎЎА), Ички ишлар бошқармасининг кўча ҳаракатини тартибга солиш бўлими автотранспортини – (КХТСБ), тез техник ёрдам автотранспортини (ТЁА) ва бошқаларни ўз ичига олади. Умумшаҳар ҳаракатидаги транспортнинг шу турларининг бўлаги кўпинча оз қисмини ташкил этади.

Йўналишли ШЙТ учун жадвал бўйича ҳаракатланиш белгиланган, яъни шаҳар худудида ва вақтда регламентлаштирилган. ШЙТ ва ШЮТнинг қолган турлари учун ҳаракатланиш ё умуман вақтда ва шаҳар худудида регламентлаштирилмайди ёки ҳаракатланишнинг бундай регламентли чегараланишининг маълум хажми берилади, лекин у йўналишдагига

нисбатан анча бўш. Шунинг учун ШЙТ йўналиш ҳаракатланишини ташкил қилиш принциплари қолган шаҳар транспортининг ҳаракатланишини ташкил қилишдан кескин фарқ қилади. Биринчи ҳолатда улар алоҳида ҳар бир поезднинг ҳаракатланишини назорат қилиш усули билан амалга оширилади, иккинчисида-транспорт оқимларини таркиби бўйича юк ва енгил ҳаракатланувчига, чорраҳада кутилаётган ҳаракатланишни йўналиш бўйича тўғрига, ўнг томонга ва чап томонга буриладиган ҳаракатланишни назорат қилиш услуби билан амалга оширилади. Катта бўлмаган ҳаракатланишда юк ва енгил ҳаракатни кўпинча ажратилмайди.

### **Шаҳар йўловчи транспортининг техник базаси**

ШЙТ тизимларининг асосий элементларининг таркиби уларда ишлатиладиган транспорт воситаларининг тури билан – ҳаракат таркиби билан аниқланади. Умуман олганда ШЙТ тизимлари мураккаб кўп тармоқли хўжаликларни ўз ичига олади, уларнинг асосий элементлари бўлиб, ҳаракат таркиби (ХТ), йўл иншоотлари ва қурилмалар (8.3.расм), ҳаракат таркиби (Д) ни сақлаш, техник хизмат кўрсатиш, энергия таъминоти иншоотлари ва қурилмалари транспорт ишини бажариш учун ҳаракат таркибини (энергия билан таъминоти) (Э) ва линияда ҳаракат таркибининг ҳаракатланишини ташкил қилиш қурилмалари (ХТ).

Шаҳарнинг хусусиятлари унинг учун талаб қилинадиган ШЙТ транспорт тизиминингхарактеристикасини аниқлаб беради ва транспорт турларини,транспорт иншоотларини ва ҳаракатланишни ташкил қилиш тизимини танлашга таъсир кўрсатади.

Турли транспорт тизимларининг асосий элементи-ҳаракат таркиби. Ҳаракат таркибинининг кўриниши бўйича рельсли в рельсиз ШЙТга ажратилади. Рельсиз деб ғилдиракли юриш қисмли ва пневматик ғилдиракли ҳаракат таркиби ҳисобланади, у махсус йўл кўрсатувчи қурилмаларсиз оддий йўл қопламалари бўйлаб ҳаракатланиши учун мўлжалланган (автобуслар, троллейбуслар ва енгил автомобиллар).

*Автобус*–автоном электр таъминотли рельсиз кўча транспорти.Автобусларнинг ҳаракатланиши учун зарур энергия ёқилғи захираларидан (бензин, нефть, дизель ёки қаттиқ ёқилғи) ишлаб чиқарилади, улар кучланиш қурилмаси билан биргаликда автобусда жойлашган. Бу автобусларнинг автономлигини, уларнинг юқори маневрлилигини ва шу билан бир вақтнинг ўзида пасайтирилган оғирлик характеристикаларини аниқлаб беради. Автобуслар махсус йўл қурилмаларини қуришни талаб қилмайди, уларнинг ҳаракатини, худди троллейбусларникига ўхшаб шаҳар кўчаларининг оддий йўл қопламаси бўйлаб ташкил этилади. Шу сабабли

автобус транспорт тармоғига кам сарф-харажатлар талаб қилинади, улар асосан ёқилғи шахобчаларини, йўналишларнинг охириги шахобчаларини қуришга ва тўхташ пунктларини жойлаштирилишига ишлатилади.



### **8.3-Шаҳар жамоат транспорти жамоат транспорти тўхташ бекати**

Автобусларнинг юқори маневрлилиги уларнинг транспорт тармоғининг ва йўналиш тизимининг йўловчи оқимининг сезонга, ҳафтасига ва ҳаттоки суткасига мос равишда алмашилишига қараб осонгина ўзгартириш имкониятини таъминлаб беради. Шунинг учун автобуслар янги яшаш жойлари қурилган районларда хизмат кўрсатадилар. Автобусларни йўловчиларнинг оқими ўзгаришига мос равишда йўналишдан йўналишга осонгина йўналтирса бўлади. Бу афзаллик олдиндан троллейбус ёки трамвай тайёрлаб қўйилмаган районларда йўловчиларни олиб ўтишни ташкил қилиш кенг қўлланилади. Автобус кичик шаҳарларда йўловчиларни ташиш учун нисбатан катта бўлмаган йўловчилар оқими мавжуд йўналишларда транспортнинг асосий тури бўлиб, йирик шаҳарларда – олиб келувчи ва ташувчи йўналишларда ёрдамчи ҳисобида кенг қўлланилмоқда. МДҲ давлатларида автобус хизматларидан 2000 га яқин шаҳарлар фойдаланади, уларнинг ҳаракат таркиби 60 минг машинадан иборат. АҚШ, Англия, Франция ва ОЙТ тизимининг бошқа давлатларида бир қатор ҳолатларда фақат автобуслар базасида ташкил қилинади.

Ички ёниш двигателли автобусларнинг энг катта камчиликлари – атмосферани автомобил ёқилғиларининг ёниш маҳсулотлари билан ифлосланиши, нисбатан паст ўтказиш хусусияти ва шовқиннинг юқори даражаси. Нефть маҳсулотларининг дефицитлиги автобусда ташишнинг нархини оширади ва автомобиль двигателларининг мукаммаллаш-

тирилишини талаб қилади. Автобусларнинг ташиш хусусияти трамвайларнинг ташиш хусусиятидан паст. Автобусларнинг йўловчилар оқимини 6-8 минг йўл./с. гача (ҳаракатнинг бир томонга йўналишида) етказиш перспектив ҳисобланади. Улар ҳаракатнинг рухсат берилган минимал интервали-1минут (ҳаракат жадаллиги 60 машина/соатига бўлса, 100-140 гача йўловчи сиғадиган махсус катта автобуслардан фойдаланишни талаб қилинади. Катта сиғимли (нормал тўлдирилганда 70-80 йўловчи ўринли) оддий автобуслар 4,2-4,8 минг йўл/с гача (ҳаракатнинг бир йўналишида) йўловчи оқимини ўзлаштирмоқда, ўртачаси (40-50 ўринли) – 2,4-3,0 минг йўл./с, кичик (25-30 ўринли) – 1,5-1,8 минг йўл./с ва энг кичик сиғимли (10-12 ўринли) 0,6-0,7 минг йўл./с (ҳаракатнинг бир томон йўналишида).

Ҳозирги вақтда автобус қурилишининг асосий муаммолари: юртимиз автобусларининг конструктив даражасини, уларнинг қулайлигини, техник-эксплуатацион сифатларини ва мустаҳкамлигини ошириш (асосан қиш мавсумида), заҳарланишни пасайтириш.

Бир қаватли (энг кўп ишлатиладиган), бир ярим ва икки қаватли (улардан Англияда ва баъзи бошқа давлатларда шаҳар кўчаларининг ўтказиш имкониятининг чегараланишида ўтказиш хусусиятини оширилиши мақсадида, қатнов қисмида йўловчилар томонидан эгалланган майдоннинг белгиланган нормасини камайитириш учун фойдаланилади). Икки қаватлиси янада каттароқ, бир қаватлилардан қулай эмаслиги ва мустаҳкам эмаслиги билан фарқ қилади, лекин бир қаватлиларга нисбатан ўзининг янада юқори сиғимлилиги туфайли тежамлироқ, яъни йўловчиларни ташиш бўйича бир хайдовчига нисбати жиҳатидан.

Шарнир билан уланган катта ва жуда катта сиғимли ўқлар ва кузов секцияларининг турли миқдорили автобуслар, икки қаватлиларга ўхшаб, бир хайдовчига ҳисобида йўловчиларни ташиш хажми ва катта сиғими туфайли юқори тежамкор кўрсаткичлар билан ажралиб туради, лекин бир қаватлиларга нисбатан жуда катта ва кам ҳаракатчан, кўпинча кўчаларни тўсиб қўяди ва шунинг учун алоқа тезлиги кичик. Кўча ҳаракатининг интенсифлиги шароитида уланган автобусларнинг ижобий сифатлари фақат улар учун алоҳида тасмалар ажратилгандагина амалга оширилиши мумкин. Агар буни амалга ошириш имкони бўлмаса, унда уланган автобус эмас, балки икки қаватли ёки анча кичикроқ бир ярим қаватли автобуслардан фойдаланиш тўғрироқ бўлади.

*Троллейбус-транспортнинг рельсиз кўча тури.* Автобусга нисбатан у трасса билан марказлаштирилган электр таъминотининг алоқа тармоғи билан боғланган, у троллейбусга автобуслар олдида бир қатор афзалликлар беради:

- дефицит ва қиммат суяқ ёқилғининг ўрнига гидроэлектр станцияларида ва иссиқлик электростанцияларида паст сортли ёқилғиларни (паст сортли тошкўмир, торф, сланецларни) ишлаб чиқарилган электр энергиясини сарфланади;
- шаҳарларнинг ҳаво бассейнини автомобил ёқилғисининг ёниш маҳсулотлари ифлосламайди, троллейбуслар анча шовқинсиз;
- тортиш электродвигателлари эксплуатацияда мустаҳкамроқ ва ички ёниш двигателларига нисбатан камроқ парвариш талаб қилади;
- юқори динамик характеристикалар ва мавжуд оғирлик кўрсаткичлари билан фарқ қилади, чунки алоқа тармоғидан турли қувватдан фойдаланиши мумкин ва ўзида ёқилғи захирасини олиб ўтмайди;
- йўловчи ташишларнинг анча паст нархи ва узок хизмат қилиш муддати билан.

Лекин алоқа тармоғининг мавжудлиги билан бирга нафақат афзалликлар, балки троллейбус транспортининг камчиликлари ҳам мавжуд:

- алоқа тармоғи шаҳар кўча ва майдонларини тўсиб қўяди, уларнинг кўринишини ёмонлаштиради.
- алоқа тармоғи билан алоқа троллейбусларнинг маневрлилигини камайтиради.

Фақат алоқа ва кабел тармоғига сарф-харажатлар нисбатан катта эмас: тармоқнинг 1 км га шарнир билан уланган катта сифимли битта троллейбуснинг нархидан камроқ. Шунинг учун троллейбуснинг йўналиш тизимини ўзгартириш катта сармоя талаб қилмайди, лекин у автобусдан кўра анча кўпроқ вақт талаб қилади. Троллейбус хўжалигини ташкил этиш подстанция ва тортиш тармоғини қуриш зарурияти бўлгани учун катта сармояни талаб қилади. Алоқа тармоғидаги махсус қисмларда (кесишма ва стрелкаларда) троллейбусларнинг ҳаракат тезлигини ток олинишининг конструктив камчиликлари пасайтиради, бу чорраҳаларнинг ўтказиш хусусиятининг пасайишига ва троллейбуснинг қолган шаҳар транспортга салбий таъсир қилишига олиб келади.

Рельсли деб ҳаракатни йўналтириш учун махсус йўл йўналтирувчи ускуналарни, масалан, горизонтал текисликда рельсларнинг жойлашувили икки рельсли йўл – оддий темир йўл ёки трамвай йўли, ҳамда метрополитеннинг рельс йўли талаб қилинадиган ҳаракат таркиби ҳисобланади. Бу ҳолатларда ишлатиладиган ҳаракат таркиби юриш қисмлари билан жиҳозланади, уларнинг асосий элементи бўлиб, каттиқ пўлат ўқли ғилдираклар жуфти (баъзан рельсли ҳаракат таркибида кесма (дифференциал) ўқлар қўлланилади) ва пўлат ғилдираклар (рельсли

транспортнинг ҳаракат таркибидаги замонавий конструкцияларда пўлат бандажли резиналаштирилган ғилдираклар кенг қўлланилмоқда, улар яхлит металлдан қаттиқ ғилдиракларга нисбатан йўл қурилмалари билан ўзаро ҳаракатланишнинг анча яхшироқ шароитларга эга). Ҳозирги замонда қўлланилаётган йўл йўналтирувчи ускуналарнинг бошқа тури бўлиб, йўл балкаси ҳисобланади, у монорельс транспортининг ҳаракат таркибини йўналтириш учун ишлатилади.

Ҳаво ёстикчасидаги ёки магнит осилчоқдаги ғилдираксиз юриш қисмли рельсиз ҳаракат таркиби учун қувир, монорельс тўсин, Т-кўринишидаги тўсин ва бошқа ер сатҳида ётқизилган, эстакадаларда (ер устидан ўтказилган) ёки лахмда (еростидан ўтказилган) кўринишидаги йўл қурилмалари ишлатилиши мумкин.

*Трамвай* – асосан ерустида ишлатиладиган умумий ёки алоҳида ажратилган йўл тўшамали транспортнинг кўча рельс тури. Йўл иншоотларига катта сарф-харажатлар билан фарқ қилади. Рельсли йўл билан боғлиқлиги сабабли трамвайнинг ҳаракат тартиби маневрнинг ноллиги билан характерланади; юриш қисмларининг ишдан чиққанлиги сабабли ёки бошқа сабаблар билан ҳаракатланиш имконияти бўлмаган трамвай бошқа трамвайлар учун линияда ҳаракатни ёпиб қўяди, уларнинг тўпланиб туриши – пробкани ҳосил қилади. Шунинг учун трамвайнинг ҳаракат таркибига троллейбус ва автобусларга нисбатан ишончлилигига янада юқори талаблар қўйилади.

Ҳозирги вақтда перспектив трамвай поездларининг асосий турлари деб бир ўзи ишлаши учун ва кўп сонли тизимлар бўйича поездларда катта сиғимли тўртўқли вагонлар, ҳамда бирлашган-олтиўқли иккита кузов секцияли учта иккиўқли қайилувчи аравалардаги ва саккизўқли учта кузов секцияли тўртта иккиўқли қайилувчи аравалардаги вагонлар ҳисобланади.

Трамвай вагонларининг оптимал геометрик характеристикалари (режадаги кузовнинг формаси, габарит узунлиги, кенглиги ва баландлиги, вагоннинг базаси ва базанинг узунликка муносабати) тор кўча ўтиш жойлааридаги минимал коридорли минимал радиуснинг эгри чизиқларга тўғри келишига боғлиқ, ҳаракатланишда мустаҳкамлигига, йўловчилар салонининг қулай режалаштирилишига, қулайлигига ва ҳоказоларга боғлиқ.

Трамвайнинг эксплуатацион йўлларидаги эгри чизиқларнинг минимал радиуслари 20 м етади, трамвай вагонларининг кенглиги 2,6 м дан ошмайди, қаттиқ кузов билан уларнинг узунлиги – 15-15,5м. Трамвай поездларининг сиғими метрополитен поездларининг сиғимига нисбатан камроқ. Трамвайнинг битталиқ вагонларининг ташиш имконияти 7-9 минг йўл./с, иккита вагонли поездларнинг ва шарнирли уланган вагонларнинг – 10-15

минг йўл./с ни ташкил қилади; 100-ўринли биттали трамвай вагонлари поездлар орасидаги минимал интервал 40 с га яқин ( ташиш имконияти 90 поездлар/с) олиб ўтиш имконияти 9000 минг йўл./с ни таъминлаб бериши мумкин (ҳаракатланишнинг бир томонга йўналишида). Иқтисодий томондан ҳаракатланишнинг бир томонга йўналишида йўловчилар оқими 3,5-4,5 минг йўл./с дан кам бўлмаса, трамвай линиялари йўналишларда катта масофани ётқизади.

Оддий трамвай (алоқа ва эксплуатацион) паст тезликлар билан характерланади, чорраҳаларда автотранспорт ҳаракатига тўсиқларни ва тор кўчаларда тўхташ пунктларида ушланиб қолишларни вужудга келтиради, шовқинни кучайтиради. Трамвай йўллари ва алоқа тармоғи шаҳар кўринишини бузиб туради. Шу сабабли уларни шаҳар марказларидан шаҳар четларига олиб чиқилади, дунёнинг бир қатор шаҳарларида умуман олиб ташланган. Ҳозирги замонда трамвай янги асосда ривожланмоқда – *тезюрар трамвай* ҳисобида, у оддийсидан қолган шаҳар ҳаракатидан бутунлай алоҳида йўлда ажратилганлиги билан фарқ қилади.

Тезюрар трамвайни энди ШЙТ нинг янги тури ҳисобида кўриб чиқилади, лекин ўзининг конструктив хусусиятлари бўйича у оддий трамвайга жуда яқин, фарқи фақат шундаки, тезюрар трамвай линияларини шаҳарларнинг тирбанд жойларида ер тагидан олиб ўтилади, қолган жойларда эстакадаларда ёки кўпинча турли сатҳларда кесишувчи тўсилган алоҳида тўшамада ётқизилади. Бу трамвай ҳаракатини тартибга солишга, қолган кўча ҳаракатининг унга ҳалақит бераётган таъсирини йўқ қилишга ва алоқа тезлигини оширишга ёрдам беради. Шу мақсадда тезюрар трамвай линияларида катта олиб ўтишларни мўлжалланилади: марказда 700-800 м гача, чеккаларда-1200-1500 м гача. Бу тезюрар трамвайнинг эксплуатацион тезлигини 25-30 км/с гача ошириш имконини беради, яъни, эксплуатацион тезлиги 16-18 км/с бўлган оддий трамвайга нисбатан икки баробарга яқин.

Катта сиғимли ҳаракат таркибини (шарнир билан уланган ва тўртта ўқли вагонлар, кўп номланишли тизим бўйича икки-уч вагонли поездлар бўлиб ишлайдиган) ишлатишда тезюрар трамвайнинг олиб ўтиш тезлиги бир йўналишда соатига 25 минг йўловчигача етиши мумкин, яъни оддий трамвай линиясининг олиб ўтиш имкониятини икки баробар оширади. Тезюрар трамвайнинг афзаллиги – йўловчиларнинг транспорт вақтини сезиларли камайитириш имконияти, поездларда йўловчиларни алмаштириш тезлигини ошириш ва СНиП белгилаб берган транспорт вақтини сарф-харажатлари нормаларида аҳолига транспорт хизматини кўрсатиш зоналарини етарлича кенгайтириш. Бу транспорт корхоналари ишининг иқтисодий кўрсаткичларини яхшилашга ёрдам беради.

Тезюарар трамвай аҳолиси 250 мингдан ортиқ бўлган, йўловчилар оқими 25 минг йўл./с (бир йўналишда) бўлган йўналишларда аҳолининг оммавий йиғилиш жойлари билан шаҳар марказларини боғлаш учун катта шаҳарларда транспортнинг тезкор тури бўлиб перспектив ҳисобланади. Бу шароитларда у метрополитен олдида юқори олиб ўтиш имкониятида қурилмаларнинг кам харажатлилиги натижасида бир қатор афзалликларга эга. Етарли даражада ривожланган йўналиш тизимида трамвай қайта тушиб ўтиришни камайтириш натижасида ва қатновда, айниқса қисқа масофаларга, алоқанинг янада юқори тезлигида йўловчиларга қатновнинг янада қулайроқ шароитларини таъминлаб беради.

Трамвайлар ривожланишининг асосий йўналишлари – бошқаришнинг тиристор-импульсли тизимлари билан ҳаракат таркибларининг замонавий конструкцияларини киритиш, юқори эксплуатацион тежамкорлигини, динамик ва эстетик-техник кўрсаткичларини, шовқиннинг пасайтирилган даражаларини таъминлаш, йўл ҳўжалигини реконструкция қилиш ва йўл қурилмаларининг янада мукаммаллаштирилган конструкцияларини киритиш ва ҳаракатланишнинг назорат ва тартибга солинишининг АБТ (АСУ)ни ишлаб чиқариш ва киритиш.

*Метрополитен-* ШЙТ тоннел, ерусти ёки эстакадали бажарилган алоҳида йўл қурилмасининг рельсли тури. Ҳозирги вақтда метрополитен линияларини кўпроқ еростидан ўтказилмоқда, чунки ерусти бажарилишида улар шаҳарнинг бошқа транспорт алоқаларини ишини бузади ва шаҳар территориясини тўсиб қўяди.

Асосий қисми тоннелларга тўғри келадиган линияларнинг ерости трассировкаси, метрополитенга капитал сарф-харажатларнинг юқори даражасини аниқлаб беради. Метрополитен линияларининг ётқизилиши замонавий конструкциядаги иккиизли трамвай йўлининг ётқизилишидан 100 баробарга яқин ошади. Чуқур ётқизилган тубларда метрополитен линияларининг ўтказилишида ишлаб чиқариш майдони туб диаметрининг квадратига пропорционал равишда ошиб боради. Тоннелнинг нархи унинг кўндаланг кесишма диаметридан кўра секинроқ ошади, шундай бўлса ҳам қурилиш сарф-харажатлари бўйича кичик кесишмали тоннелларнинг иқтисодий жиҳатдан тежамлилиги аниқ кўриниб турибди. Лекин тоннелларнинг кичик габаритлари ташиш имконияти чегараланган кичик габаритли ҳаракат таркибини қўллашга мажбур қилади, шунинг учун метрополитен тоннелларининг габаритлари турли давлатларда кутилаётган йўловчилар оқимининг ҳисобга олиниши турлича қабул қилинган, майда ётқизилган ромли тоннелларнинг габаритларини ҳам ҳисобга олинади.

Қабул қилинган тоннелларнинг габаритлари билан мос равишда метрополитенларнинг учта классификацияси ажратилади:

- ҳаракат таркибининг темир йўл габаритли метрополитени (Нью-Йоркда, Лондонда майда ётқизилган тармоқда). Бу метрополитенларнинг асосий афзаллиги – шаҳар ва шаҳар атрофи темир йўллари линияларининг тўғридан-тўғри қайта ўтиришсиз имкони;
- ҳаракат таркибининг нормал габаритли метрополитенлари (темир йўлдан кичик): кенглиги - 2,4-2,7 м, баландлиги - 3,4-3,7 м ва узунлиги -16-19 м. Бундай метрополитенларга Московский, Париж ва бошқа метрополитенлари киради. МДХ давлатлари метрополитенларининг ҳаракат таркиби габарит узунлиги 18,77 м, кенглиги 2,7 м, баландлиги 3,795 м ва филдираклар базаси 12,6 м га эга.
- ҳаракат таркибининг трамвай габаритли метрополитенлари (мини-метрополитенлари). Бундай метрополитенларни кўпинча ерости ёки тезюлар трамвайлар деб аташади, айниқса, уларнинг трассалари ҳам ерости, ҳам ерусти сатҳида ўтса. Ҳозирда улар кенг тарқалмоқда.

Тўғридан-тўғри иқтисодий фойда туфайли тоннелларнинг габаритларини янада тўлиқ ишлатилиши мумкин, метрополитенларда габаритларнинг аниқлигига талаблар трамвайда ва ШЙТ нинг ерусти бошқа турларидан кўра анча юқорироқ. Метрополитенларнинг линиялари атрофдаги қурилишга чуқур шаҳар ташкиллаштирувчи таъсир кўрсатади ва шу билан бирга ерости трассировкасида кўчаларни тўсиб қўймайди ва қурилишга ҳалақит бермайди.

Эксплуатацион харажатлар метрополитенларда етарли даражада, бу асосан грунт сувларининг сизиб ўтишларига доимий кузатув шартлиги билан аниқланади. Грунт сувларининг сизиб ўтиш нукталарининг миқдори метрополитенларнинг янги линияларида йўлнинг 1км га 1000-1500 гача етиши мумкин. Катта эксплуатацион харажатлар яна станцияларга, эскалаторларга ва станциялар орасидаги ўтиш жойларига хизмат кўрсатиш билан боғлиқ.

Станцияларнинг юқори нархи туфайли, ҳамда ҳаракат таркибининг алоқа тезликларини ошириш фикрлари бўйича метрополитенлар линияларида олиб ўтишларни 1-2,5 км, ШЙТ нинг ерусти линияларидан кўра 2-3 баробарга яқин каттароқ деб қабул қилинади. Бундай олиб ўтишларда ҳаракат таркибининг алоқа тезликлари 35-40 км/с гача амалга оширилади.

Ҳаракат хавфсизлигига талаблар метрополитенларда ШЙТнинг ерусти линияларидан кўра тоннелларда тўқнашувларнинг махсус хавфи ва йўлни кўриш имкони жуда ёмонлиги туфайли юқорироқ. Ҳаракатнинг максимал хавфсизлигини Москвада, Парижда ва бошқа шаҳарларда қабул қилинган

турли даражаларда кесишмалар билан метрополитен линияларининг трассировкаси таъминлаб беради, лекин у йўналиш тизимининг маневрлилигини йўқотади ва станциялар орасида ва улар ичида ўтишларга вақтни кўп сарфлаш билан боғлиқ бўлган йўловчиларнинг бошқасига ўтиришларини қийинлаштиради. Буни ҳисобга олганда, метрополитен йўловчилари орасидаги алоқанинг реал тезлиги ҳаракат таркибининг алоқа тезлигига нисбатан икки баробарга яқин пастроқ эканлиги, кичик масофаларга қатновда эса 10-15 км/с дан ошмаслигини, яъни ерусти ШЙТнинг ишлатилишидан ҳам пастроқ эканлигини кўрсатади. Масалан, Нью-Йорк, Лондон ва бошқа шаҳарларнинг метрополитенларида линиялар қисман турли даражаларда кесишмалар билан қисман биттада трассаланган, бу трамвайникига ўхшаш йўналиш тизимларини яратишга имкон беради. Бироқ бу поездларнинг ҳаракат хавфсизлиги шароитларини камайтиради ва уларни станцияларда кутиш вақтини оширилишига олиб келади.

Иқтисодий фикрлаш бўйича метрополитенлардан асосий тезюар транспорт тизимлари сифатида аҳолиси 500 минг кишидан кам бўлмаган I ва II гуруҳлардаги пойтахт ва йирик шаҳарларда фойдаланилади, уларнинг линияларини йўловчилари энг серкатнов йўналишлар бўйича бир томонлама ҳаракат йўналишида мустаҳкам йўловчилар оқими 25-30 минг йўл./с дан кам бўлмаган йўналишларда ўтказилади. Транспорт тармоғининг иқтисодий зичлиги тоннелда катта капитал харажатлар туфайли нисбатан катта эмас ва шаҳар селитеб территориясининг 0,5 км/км<sup>2</sup> дан ошмайди.

Метрополитенларнинг ҳаракат таркиби жиҳозларнинг конструкцияси ва асосий тугунлари бўйича мустаҳкамликнинг талаблари ва янада қаттиқ габарит чекланишларидан ташқари, трамвайнинг ҳаракат таркибига яқин. Вагонларни, одатда, тўртўқли қилиб икки иккиўқли айланадиган араваларда ёки шарнирли уланган қилиб лойиҳаланади. Ички планировкасини, ҳамда эшикларнинг сони ва жойлашишини йўловчиларнинг ҳаракат таркибида нисбатан қисқа вақт давомида бўлишини ва станцияларда туриш вақтини қисқартириш мақсадида йўловчиларни алмаштиришни тезлаштиришни ҳисобга олган ҳолда танланади. Трамвай ҳаракат таркибининг йўловчи алмашинувидан 2-4 баробар кўпроқ бўлган, станциялардаги катта йўловчиларнинг алмашинуви туфайли, метрополитен вагонларини эшикларнинг катта миқдори билан, ўриндиқларнинг бўйлама жойлаштирилиши билан, кенг ўтиш жойлари ва эшиклар олдидаги катта тўпланиш майдончалари билан бажарилади. Вагонлар ичида йўловчиларнинг ўтишини талаб қилувчи, йўловчиларнинг кириш ва чиқишига эшикларнинг мослаштирилиши асосан мавжуд эмас. Эшикларнинг умумий кенглиги вагонлар узунлигининг 0,4 га яқинини ташкил қилади, унга нисбатан трамвай

вагонларида тахминан 0,2. Йўловчилар алмашинувини тезлаштириш ва енгиллаштириш учун метрополитен вагонларининг поли сатҳини ўтириш платформаларининг сатҳида жойлаштирилади.

Метрополитенлар ҳаракат таркибининг айланмасини майдонларни тежаш мақсадида кўпинча айланма халқаларсиз берк йўлларда амалга оширилади, шунинг учун вагонлар икки томонлама бошқарувни ва эшикларнинг икки томонлама симметрик жойлашувига эга.

Вагонларнинг энергия билан таъминланганлиги (тортиш двигателларининг қуввати вагонларнинг йўловчиларсиз оғирлиги бирлигига ҳисобида) 8-15 кВт/т ни ташкил қилади, яъни трамвай вагонларининг энергиятаъминоти билан ўлчанади. Сонларнинг худди шундай тартибини ҳаракат таркибининг динамик кўрсаткичлари ҳам эга (янада юқори тезликдан ташқари): ўртача ишга тушириш тезлашуви ва хизмат қилиш тўхташи 0,9-1,5 м/с<sup>2</sup> да секинлашиш; кутилмаган ҳолатда тўхтатишда секинлашиш 1,0-2,5 м/с<sup>2</sup>; ҳаракатланишнинг максимал тезлиги 70-90 км/с. Метрополитен вагонларининг баъзи турлари, замонавий трамвайларга ўхшаб, рельсли тормозлар билан жиҳозланган, лекин кўплари пневматик ва электропневматик келтиришли электр ва механик тормозга эга.

Метрополитенларнинг замонавий ҳаракат таркиби, одатда, бошқарувнинг гуруҳли автоматик тизими ТЭД га эга, у поездларнинг ҳамма вагонларини "кўп бирликлар тизими" бўйича бош вагоннинг машинист кабинасидан бошқарувнинг битта контроллеридан бошқарилишини таъминлаб беради. Ишга тушириш-тўхтатиш режимлари билан бошқариш учун одатда реостат тартибга солиш тизимлари ишлатилади. Сўнгги вақтларда метрополитенларнинг ва ерусти ШЙТнинг (трамвай ва троллейбуснинг) ҳаракат таркибида ҳаракатланишга, ишга тушириш ва тўхтатишнинг оширилган юмшатирилганлигига ва эксплуатацион мустаҳкамлигига электр энергиясининг харажатларини 30% гача камайтирилишини таъминлаб берувчи алоқасиз тиристор-импульсли бошқариш тизимларини ишга туширилмоқда. Ҳаракатланишга ва метрополитен поездларининг динамик иш режимини енгиллаштиришга электр энергияси сарфланишини камайтиришга яна станциялар орасидаги ўтишларда кесимда йўлнинг махсус трассировкаси ёрдам беради. Метрополитенларнинг ерусти ШОЙТга нисбатан хусусияти – темирйўл автоблокировка тизимларининг ишлатилиши, чунки ерусти ШЙТда қабул қилинган транспорт ҳолатини тўғридан-тўғри кўриш принципи бўйича ҳаракатланишни ташкил қилиш тизими, метрополитенлар учун тўғри келмайди. Автоблокировка поездларнинг ҳаракати етарли даражада юқори серкатновлиги ҳаракат хавфсизлигини таъминлаб беради.

Ҳаракатланишда тўсиқларнинг йўқлиги билан кафолатланган ҳаракат таркибининг ҳаракатланишини бошқаришни автоматлаштиришнинг нисбатан осонлиги натижасида метрополитенларда ҳозирги замонда автомашинаист тизимларини кенг қўлланилмоқда –электрон ҳисоблаш машиналарини (ЭХМ) қўллаш билан поездларнинг ҳаракатланиш режимини бошқариш ва оптималлаштириш.

Метрополитенларнинг ШЙТнинг бошқа одатдаги турлари олдидаги асосий афзалликларидан бири, ҳаракат таркибининг нисбатан юқори алоқа тезлигиадн ташқари, бу поездларнинг катта сиғимлилиги ва ҳаракатланишнинг нисбатан юқори серқатновлиги билан аниқланадиган юқори олиб ўтиш хусусияти ҳисобланади. 1,5 минут интервалда (40 поездлар соатига ҳаракатланишнинг битта йўналишида), вагоннинг сиғими 170 йўловчи бўлгани ва 8-вагонли поезд бўлганида метрополитен линиясининг назарий жиҳатдан ташиш имконияти  $40 \cdot 170 \cdot 8 = 54400$  йўл/с. Метрополитенлар линияларида ҳаракатланишнинг минимал интервали йўловчи оқими тирбанд соатларда 90 с ни ташкил этади, серқатновлиги – 28-40 поездлар соатига. Ҳозирги вақтда жудаям юкланган линияларнинг ўтказиш ва ташиш имкониятини ошириш бўйича катта ишлар олиб борилмоқда, бу ишлар автомашинаист, автоматик локомотив сигнализация (АЛС) ва автоблокировка, метрополитенларни яхшиланган характеристикалари мавжуд янги ҳаракат таркиби билан, метрополитенни автоматлаштирилган бошқариш тизими (АБТ) ни ишлаб чиқариш ва киритиш тизимларини ишлаб чиқариш ва амалга ошириш ҳисобига олиб борилмоқда.

Шаҳар йўловчи транспортининг ҳар хил турларининг ҳисобга олинган афзалликлари ва камчиликларининг мисол тариқасидаги рўйхати 8.1. жадвалида келтирилган.

Ҳаракат таркибини сақлаш, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш учун, эксплуатацияда *махсус хўжаликлар* яратилади: автотранспортга хизмат кўрсатиш учун техник хизмат кўрсатиш станциялари ва гаражлар, трамвай ва троллейбус деполари метрополитенларнинг ҳаракат таркиби деполари, таъмирлаш устахоналари ва заводлар. Гараж ва деполарда ҳаракат таркибининг сақланишини, техник хизмат кўрсатилишини ва иш хажми катта бўлмаган таъмирлашни амалга оширилади, теххизмат кўрсатиш станцияларида – диагностика ва техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш устахоналарида ва таъмирлаш заводларида йирик режадаги ва режадан ташқари таъмирлаш ишларини амалга оширилади.

Бу ҳамма хўжаликларнинг қуввати транспорт тизимидаги ишлатиладиган ҳаракат таркибининг миқдори билан, унинг босиб ўтган йўли

билан ва эксплуатация шароитлари билан аниқланади. Ҳаракат таркибининг яхши ҳолатда бўлишини ва ишлашга тайёр туришини талаб қиладиган даражада тутилиши билан боғлиқ техник сақланиши ва ҳаракат таркибининг таъмирланиши учун сарф-харажатлар йўловчиларни ташиш нархини, ундан ташқари транспорт тизимининг рентабеллигини аниқлайдиган эксплуатацион харажатларнинг муҳим қисми бўлиб ҳисобланади.

Транспорт ишлаши учун энергия талаб қилинади. Бунинг учун ҳаракат таркибини энергиятаъминоти тизими билан жиҳозлаш зарур. Замонавий автотранспорт ички ёниш карбюратор ёки дизель двигателли тортиш қурилмаларига эга ва турли хил ёқилғини истеъмол қилади: енгил автомобиль – асосан бензин, юк автомобили ва автобуслар – бензин, газ ёки дизель ёқилғиси. Шаҳар автотранспортини ёқилғи ва мой билан таъминлаш учун транспорт тармоғида ёқилғи шаҳобчалари тармоғини қурилади. Шаҳар электр транспорти (ШЭТ) тортувчи электр двигателлари билан ҳаракатга келтирилади ва электр энергиясини истеъмол қилади.

## Шаҳар йўловчи транспортининг асосий турларининг характеристикаси

### 8.1-жадвал.

| Транспорт воситалари | Афзалликлари                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Камчиликлари                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Автобуслар           | Яхши маневрлилиги.<br>Эксплуатацияга киритишнинг кичик муддати.<br>Йўналишларни ўзгартиришда келишиб ишлаш.<br>Катта хажмдаги ташишлардаги бир марта пайдо бўлган эҳтиёжлар учун ташишларни тез ташкил қилиш имконияти.<br>Янги йўналишларни ўзлаштириш учун катта бўлмаган бирламчи харажатлар. | Катта эксплуатацион харажатлар.<br>Атроф муҳитни ифлослантиришнинг юқори даражаси.<br>Хайдовчи меҳнатининг юқори даражада оғирлиги.<br>Ҳаракат таркиби ишининг кам ишончлилиги.<br>Ёқилғи билан ҳар куни тўлдириш зарурати. |
| Метрополитен         | Энг катта ўтказиш имконияти.<br>Алоқанинг юқори тезлиги.<br>Ҳаракатланишнинг юқори аниқлиги ва доимийлиги.<br>Ҳаракат хавфсизлигининг юқори даражаси.<br>Йўловчилар учун қатновнинг яхши шароитлари.<br>Тўловсиз қатновнинг имконсизлиги кафолатланган.<br>Йўловчиларнинг тез ўтириши ва тушиши. | Иншоотнинг бошланғич нархининг юқорилиги<br>Станциялар орасидагикатта масофа..                                                                                                                                              |

|               |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Троллейбуслар | Катта бўлмаган бошланғич харажатлар (автобусдан кўра каттароқ).<br>Атроф муҳитга салбий таъсирнинг йўқлиги.                                            | Электртаъминоти учун қурилмаларни ўрнатиш зарурати.<br>Кўчаларнинг бўшлиғини ортиқча даражада тўсиб қўйиш.<br>Ҳаракатда чегараланган маневрлик.                                                                                                |
| Трамвайлар    | Нисбатан катта олиб ўтиш имкони.<br>Ташишнинг кам сарф-харажатлилиги.<br>Ҳаракат таркибининг катта хизмат муддати.<br>Трамвайни бошқаришнинг осонлиги. | Паст маневрлилиги.<br>Атроф муҳитнинг шовқин билан ифлосланиши.<br>Сезиларли бошланғич харажатлар.<br>Олдинда турган трамвайларни (ишдан чиққан) айланиб ўтиш имконининг йўқлиги.<br>Кўчани рельс йўллари ва электр тармоғи билан тўсиб қўйиш. |
| Автомобиллар  | Алоқанинг юқори тезлиги.<br>Йўловчини айнан керакли жойга етказиш.<br>Йўловчининг қатнови учун қулай шароитлар.<br>Катта маневрлик.                    | Қатновнинг нисбатан юқори нархлилиги.<br>Тирбанд вақтда чақиртириш ёки автомобил-такси турар жойлари пунктларида ўтказиш қийинлашиши.<br>Кичик сифимлилик.<br>Ташишларнинг катта меҳнатталаблиги.                                              |

ШОЙТнинг ривожланшининг автомобиллаштириш билан бирикишининг замонавий қийинчиликлари Ғарбда, масалан, бир қатор ҳолатлар билан аниқланади.

ШЭТнинг замонавий турлари — трамвай, троллейбус ва метрополитенлар электртаъминотининг марказлаштирилган тизимига эга. Бунда ҳаракат таркиби электр энергиясини шаҳар энерготизимининг район тарқатиш пунктларидан тортиш подстанциялари ва тортиш тармоғи орқали олади. Энерготаъминотининг ҳар хил турлари ШЙТнинг ҳаракат таркиби билан тизим орқали нафақат қуввати ва иш режими билан, балки бошқа бир қатор характеристикалар билан боғланади. Рельсли ШЭТ электр таъминоти тизимининг иши билан масалан, шаҳар ерости хўжалигини (ичимлик суви қувирлари ва канализациялар, газқувирлари, турли тармоқларнинг кабеллари қопламаси ва ҳоказо) ишдан чиқарувчи ерга оқиб кетувчи тоқлар боғланган. ШЭТ тортувчи ўзгартирувчи подстанцияларининг белгиланган қувватини ишлатиш ТЭД поездларининг қуввати ва уланиш схемалари, уларнинг ишлаш режимлари ва ҳаракат тезлиги билан аниқланади.

*Ҳаракатланишни ташкил этиш* деб ҳаракатни режалаштириш ва транспорт тармоғида поездлар ҳаракатланишини назорат қилиш (жадвал асосида) тизимига этилади, ҳамда ҳақиқий йўловчиоқими линиясига ҳаракат таркибини чиқариш билан мос тушишига айтилади. Ҳаракатни ташкил

қилиш вазифасига ҳаракат жадвалига риоя қилинмаслигига йўл қўймаслик (берилган графикдн ҳаракатнинг четга чиқиши) ва баъзи ҳолатларда чиқаришни ҳақиқий йўловчилароқимини режалаштирилганлардан четга чиқилганлари билан мос келтирилиши ҳам киради. У ҳаракат таркибининг йўналишларда доимийлигини, алоқа тезлигини, йўловчиларни ташиш сифатини ва ШЙТнинг барча асосий техник-иқтисодий кўрсаткичларни аниқлаб беради. Ҳаракатни ташкил қилишнинг техник воситаларининг зарур бўлган таркиби ва уларга киритилган сарф-харажатлар ўзлаштирилаётган йўловчилароқимининг қуввати билан аниқланади. Катта ҳажмда йўловчиларни ташиладиган ва тармоқланган йўналиш тармоқли шаҳарларда ҳозирги вақтда ҳаракатни ташкил қилишнинг автоматлаштирилган ва автоматик тизимларини яратимоқда.

ШЙТ қурилмаларининг тизимли алоқани аниқловчи асосий кўрсаткичи бўлиб йўловчиоқими (ўзлаштирилаётган йўловчилар ташишнинг ҳажми). Йўловчилароқимининг катталиги, уларнинг йўналишлар бўйича бўлиниши, вақтда фарқланиши ва бошқа параметрлар йўналиш тармоғининг асосий характеристикаларини, ҳаракат таркибининг сиғимини танлашни, ҳаракат тезлигини ва электртаъминоти тизимининг қувватини ва ҳаракатни ташкил қилиш тизимини аниқлаб беради. Йўл иншоотларига катта харажатлар билан фарқ қиладиган ШЙТ тизимлари ва улар билан боғланган қурилмалар паст маневрлилиги билан тавсифланади, шунинг учун уларнинг эксплуатациясини жуда узоқ муддатга мўлжалланади. Уларнинг лойиҳаланиши жуда аниқ ва ишончли мўлжалланишни талаб этади. Шаҳар транспорт тизимларининг шундай мисоли бўлиб, метрополитен ҳисобланади. Асосий капитал сармоялар ҳаракат таркибига тўғри келадиган ШЙТ тизимлари, юқори маневрлилиги билан ва йўловчилар оқимидаги ўзгаришларга осон мослашуви билан ажралиб туради. Шундай транспорт тизимларининг мисоли бўлиб, автобус ва бир неча баробар кам даражада тролейбус ҳисобланади, уларни асосан, янги қурилиш районларида транспорт хизмати кўрсатилиши учун ишлатилади, чунки улар узоқ ўзлаштиришни талаб қилмайди.

*Шаҳар транспорт тармоғини (ШТТ) характерловчи асосий кўрсаткичлар.* ШТТ ни солиштириш ва баҳолаш учун хизмат кўрсатилаётган шаҳар транспорт тизимига ва ўзлаштирилаётган йўловчилар оқимларига мос тушишини тавсифловчи бир қатор кўрсаткичлардан фойдаланилади. Бу кўрсаткичларни икки гуруҳга бўлиш мумкин: техник ва иқтисодий.

*Техник кўрсаткичлар.* Оптимизациянинг (аҳоли учун қулайлиги, катновнинг тўғри линия бўйлабмлигини, маневрлилигини, шаҳар қурилишидан ва қолган шаҳар ҳаракатидан ажратилганлигини, алоқа қилишнинг мураккаблиги ва бошқа) таъминлаш турли критерийлари бўйича

тармоқнинг техник вазифаларининг мукамаллигини характерлаб беради. Шу кўрсаткичларнинг ҳаммасини нисбий (ўлчамсиз) ёки ўлчам бирликларида ифодаланади. Техник кўрсаткичларнинг асосий камчилиги— уларнинг солиштирилмаслиги, қийинлиги ва кўпинча ягона бир ўлчовга олиб келишнинг мумкин эмаслиги. Шу билан бирга улар ШТТ нинг характеристикаларини йўналтирилган танлаш ва тўппа-тўғри мавжуд кўринишда ўрганиб чиқиш имконини беради.

Асосий техник характеристикаларга тармоқдан фойдаланишнинг қулайлигини тавсифловчи ва шаҳар аҳолисига тармоқ орқали транспорт хизматини кўрсатиш даражаси кўрсаткичлари киради: транспорт линияларининг ва тўхташ пунктларининг йўловчилар учун қулайлиги; транспорт линияларининг йўловчилар учун қулай зонасининг гавжумлиги; транспорт тармоғининг зичлиги; қамраб олиш коэффиценти; ҳаракатланишнинг қаторлилик коэффиценти; кўча қатновида тармоқдаги ўртача максимал рухсат берилган ҳаракат тезлигини; тармоқдаги ўртача шаҳарнинг муҳим йўловчиларни ташкиллаштирувчи марказлари орасида ҳаракатланишнинг тўппа-тўғримаслиги коэффиценти; СНИП нормаларини оширмайдиган; ыатновга ваътнинг сарфланиши бўйича алоқанинг ўртача қийинлиги ва ҳоказо.

*Иқтисодий кўрсаткичлар.* ШТТнинг мукамаллигини капитал сарфларнинг минимуми ўлчами бўйича ва рублларда эксплуатацион харажатлар бўйича характерланади. Иқтисодий кўрсаткичларнинг камчилиги шундан иборатки, улар техник вазифалар билан ноаниқ кўринишда боғлиқ, афзал томони — уларни бир хил келтирилган сонларда ифодаланади, шу туфайли улар осон солиштирилади.

Асосий иқтисодий кўрсаткичларга умумий ва ишланган капитал сарфларни ва транспорт тармоғи бўйича 1км узунликка ҳисобида, йўловчиларга берилаётган 1 жой-км га, транспорт иши бирлигига ва ҳоказоларга эксплуатацион харажатлар.

### **Шаҳар йўловчи транспорти олдида турган муаммолар ва уларни ҳал этиш йўллари**

ШОЙТ нинг замонавий кризиси ривожланган давлатларда назоратланмаган автомобилизация туфайли рўй бермоқда. Автомобилизациянинг ривожланишида чегараланишни енгил автомобилнинг ташиш имконининг камлиги ва шаҳар транспорт магистралларининг чегараланган ўтказиш хусусияти кўяди. Транспорт магистралларининг автомобиллар билан тўлдирилиши билан аниқланадиган ўтказиш хусусиятининг чегараси объектив мавжуд, ундан ошиб кетиш бутун

транспорт оқими тезлигининг кескин тушиб кетишини, тўхтаб қолишлар ва пробкалар ҳосил қилади.

Турли транспорт воситаси транспорт магистралида маълум майдонни – тезлиги қанчалик юқори бўлса, шунчалик катта майдонни эгаллайди. Оддий сиғимли автобус, яъни 86 кишилик 100% тўлганлигида, тезлиги 50 км/с бўлган, бир йўловчига ҳисобида олинганда, у 3,5 м<sup>2</sup> га, 40 % да- 9 м<sup>2</sup> га яқинни ташкил этади. Енгил автомобилнинг сиғими 4 киши бўлган 100% ва 40% ли тўлдирилишида бир кишига худди ўша шароитларда транспорт магистралининг иш майдони 60 ва 170 м<sup>2</sup> ни ташкил қилади, яъни 20 баробарга яқин кўпроқ. Янада каттароқ фарқ кўча йўлкаларининг иш майдонларида, енгил автомобилнинг ва ОЙТнинг кучли воситаларининг, айнан тезюрар трамвайнинг бир йўловчисига талаб қилинадиган майдонда. Тезлиги 50 км/с, сиғими 270 киши 100% тўлдирилиши бўлганда тезюрар трамвайнинг бир йўловчисига фақат 1,6 м<sup>2</sup> транспорт юриш майдони тўғри келади, 40% тўлдирилишида - 4м<sup>2</sup>га яқин, яъни енгил автомобилнинг бир йўловчисига тўғри келадигандан 40 баробар кам. Бу шуни билдирадики, енгил автомобилни тезюрар трамвайга алмаштириш солиштирилаётган шароитларда ташиш имкониятини 40 баробар оширишга ёрдам беради.

Транспорт магистралларини автомобиллар билан тўлдирилишида ошиб бораётган йўловчилар оқимини ўзлаштиришнинг биргина реал йўли мавжуд (тартибга солиш тадбирларини ҳисобга олмаганда) – янги қимматбаҳо кўпярусли автомагистралларни қуриш. Шундай қилиб, ошиб бораётган йўловчилар оқимини ўзлаштириш вазифасини автомобилизация йўли билан фақатгина маълум чегарагача ҳал этиш мумкин. Йўловчилар оқими катта бўлмаган кичик ва ўрта шаҳарлар қуйидагиларни бажара олади:

- замонавий автомобил йўловчига ШОЙТ воситаларидан кўра кўпроқ юқори даражали қулайликларни таклиф этади;
- автомобиллар оқими ва автомобилларнинг доимий рекламаси аҳоли ўртасида ОЙТ га мустаҳкам “ишончсизликнинг психологик тўсиқни” яратишди;
- ШОЙТнинг йўналишларда тез-тез тўхташ билан ҳаракатланишини ташкил этишнинг замонавий тизимиунинг тезлик имкониятларидан фойдаланишини таъминламайди, юқори даражали транспорт чарчоғи ва йўловчилар учун бошқа ноқулайликлар билан боғлиқ (ОЙТ тўхташ жойларига йўловчиларнинг юриб боришига, транспортни кутишга ва қайта ўтиришга вақтнинг кўп кетиши);

Шунинг учун ШОЙТнинг йирик шаҳарларда автомобилизация билан бирикишини ривожлантириш вазифаси ОЙТнинг автотранспорт билан рақобатбардош, яъни автотранспортнинг асосий афзалликлари ва уларни

қопловчиларга эга янги воситаларини яратишдан иборат. ШОЙТнинг шундай воситаларини яратиш, уларнинг енгил автомобиллардан қулайлиги ва транспорт вақтининг сарфланиши бўйича устунлиги йўловчиларнинг ШОЙТга “ишончсизлик” муаммосини ҳал қилишга ёрдам беради.

Шунинг учун ШОЙТнинг ривожланишининг замонавий босқичининг мазмуни унинг замонавий техниканинг янада юқори даражасида қайта тикланишидан иборат. ШОЙТ ривожланишининг асосий йўллари бўлиб, ҳозирги вақтда қуйидагилар ҳисобланади:

- шаҳар йўловчи ташишларининг назариясини ривожлантириш базасида ШОЙТ ҳаракатини ташкиллаштиришнинг янги усулларини ишлаб чиқариш ва ҳаракатланишнинг автоматлаштирилган бошқариш тизимларини (ҲАБТ). Маълумки, бошқа ўхшаш шароитларда айнан ҳаракатни ташкиллаштириш ШОЙТнинг самаралилигини оширишнинг бош мезони ҳисобланади – буни ҳам ўзимизнинг, ҳам чет эл амалиёти тасдиқлайди. Айнан ҳаракатланишни ташкиллаштиришнинг кониқарсиз тизими билан замонавий ШОЙТнинг паст эксплуатацион сифатлари аниқланади, уларнинг асосий кўрсаткичи бўлиб эксплуатацион тезлиги ҳисобланади. Ерусти ШОЙТларининг замонавий турларининг конструктив тезлиги 65-90 км/с га ташкил қилади, лекин у осонгина исталган, яъни зарур даражага етказилиши мумкин. Бу талаб қилинмайди, чунки ҳаракатнинг оддий шароитларида ШОЙТнинг ерусти турларининг алоқа тезлиги 18-20 км/с дан ортик эмас, баъзан 14-17 км/с дан ошмайди;
- ШОЙТнинг одатдаги турларини – трамвай, троллейбус, автобус ва метрополитенни мукамаллаштириш, янги, янада юқори талаблар асосида ҳаракат таркиби конструкцияларини ривожлантиришни, йўл қурилмаларини мукамаллаштиришни, электртаъминоти тизимларини, ҳамда ҳаракатланишни ташкиллаштиришнинг янги, янада самарали принципларини ишлаб чиқариш. ШОЙТнинг одатдаги турларининг шундай мукамаллаштирилишининг мисоли бўлиб, тезюлар трамвай ва автобус тизимининг, пневматик ғилдиракларда метрополитеннинг ҳаракат таркибини, рўйхатга олинмаган йўналишли автобус тизимларини ва ҳоказоларни ишлаб чиқариш ҳисобланади;
- янги, ҳаракатни ташкиллаштиришнинг янада самарали услубларига мўлжалланган, йўловчипоездларида транспорт вақтининг кам сарфланишини таъминловчи, ШОЙТнинг янги турларини ишлаб чиқариш.

Шаҳар транспортининг муаммолари ошиб бормоқда ва мураккаблашмоқда. МДХ шаҳар аҳолисининг сони 189 млн. Киши бўлганида

шаҳар транспорти билан ташиш ҳажми 64 млрд.йўловчини ташкил қилади, бу магистрал транспортининг ҳамма турларидан фойдаланадиган йўловчилар оқимидан 4.5 баробар ортиқ. Шаҳар ташишларининг ҳажми аҳолининг ўсиш суръатларидан тезроқ ортиб бормоқда, бунда катнов йўналишларининг масофаси ҳам ортмоқда.

Шундай қилиб, ривожланишнинг ҳозирги даври автомобилизациянинг сустрлашмаётган суръатлари билан тавсифланади. Ғарбнинг транспортниклари ва шаҳар қурувчилари шундай фикрга келишди: ШЙТ муаммолари шаҳарларда энгил автомобилларни ҳамма ҳолатларда, қачон бунга имкон бўлса, яъни аҳолиси бўйича кичик ва ўрта шаҳарларда ишлатилиши йўли бўйича ҳал этилади. Йирик шаҳарларда энгил автомобиллар йўловчиоқимларни ҳаттоки ультразамонавий суперавтострадаларда ҳам қамраб ололмайди. Бундай шароитларда ШЙТни ривожлантиришга қайтишни мавжуд бўлган транспорт тупигидан ягона имконият деб ҳисобланади.

Шаҳарларнинг ўлчамлари катталашган сари шаҳар транспортининг ҳамма турлари зиён олиб келувчи транспорт деб ҳисоблана бошлади. Тарифларни қайта кўриб чиқиш лозимлиги ҳақидаги саволни ҳар тарафлама муҳокама қилиш талаб қилинади, лекин ҳар қандай ҳал этилишида ташишларнинг нархи туширилиши бўйича тадбирлар ўтказилиши лозим.

Бир қатор қолдириб бўлмайдиган муаммоларни ҳал этиш лозим:

- катнов тезкорлигини ошириш ва жадвалга мос равишда ҳаракат доимийлигига риоя қилиш;
- алоқа тезлигини ошириш, яъни йўловчиларни ташиш тезлигини;
- йўловчилар учун қулайлик даражасини ошириш;
- шовқинни ва ҳавони ифлослантириш даражасини камайтириш.

## 9. САНОАТ ТРАНСПОРТИ

Саноат транспорти корхоналарнинг технологик ишлаб чиқариш жараёнини ва алоқа магистрал йўллари билан уларнинг ўзаро алоқасини таъминлаш учун хизмат қилади. Уни ички (цехичи ва цехлараро) ва ташқи транспортга бўлинади. Ташқи транспорт корхоналарга хом-ашё, ёқилғи ва бошқа материалларни етказиш ва тайёр маҳсулотни олиб кетиш учун мўлжалланган. Саноат транспортига харажатларнинг маҳсулотни ишлаб чиқаришдаги умумий харажатларда ҳақиқий оғирлиги 10 дан 60% гача ташкил қилади.

Умумий ишлатилмайдиган саноат транспорти корхона транспортига киради ва, одатда, корхона инфраструктурасининг қисми ҳисобланади, чунки технологик ишлаб чиқариш жараёнига хизмат кўрсатади.

Саноат транспорти таркибига темирйўл, автомобил, сув, узлуксиз ва транспортнинг махсус турлари (конвейерлар, қувир линиялар, канат-осма, монорельс йўллар ва ҳоказолар) киради.

Саноат транспортининг у ёки бу турининг қўлланиш сфераси аввалам бор юкларнинг номенклатураси билан, юк оқимининг қуввати ва ташишларнинг узоклиги билан аниқланади. Шундай қилиб кўмир, темирруда концентрати, қум, чақик тош, қум-шағал аралашмаси ва бошқа оммавий тушириладиган юклар саноат транспортининг ҳар хил турлари билан; хом руда, агломерат, майда сараланган руда – конвейер, канат-осма ва қисман пневмотранспорт билан олиб ўтилиши мумкин.

Темир йўл ва автомобиль транспорти турли юкларни олиб ўтиш учун қўлланилади (улар ишлаб чиқаришнинг ичидаги ҳамма ташишларнинг 80% ни бажаради); пневмотранспортдан майший чиқиндиларни, қум, шағал ва бошқа сепиладиган юкларни, гидравлик – сепиладиган юкларни (тупроқ, кўмир, мел, фосфогипс ва бошқалар) ташишда фойдаланилади; монорельс осма транспорт билан узун ўлчамли, тарали (идишли) юкларни (бочкаларда, яўикларда, поддонларда) олиб ўтилади.

Саноат транспорти билан юкларни ташишларнинг ҳажми умумий фойдаланиш транспортидаги бу кўрсаткичдан 4 баробар ортиқ, лекин унинг юкайлануви бир неча баробар кам, чунки ташишларнинг ўртача масофаси катта эмас (ташишларнинг 88% 1-5 км масофада бажарилади). Ташишларнинг катта қисми паст тезликлар билан (5-10 км/с), конвейернинг тезлиги 1-5м/с амалга оширилади.

Саноат транспорти билан ташишларга харажатлар магистралникидан кўра ўртача юқориқ, бироқ транспортнинг махсус турлари билан оммавий тушириладиган юкларнинг транспортировка нархи 2-3 баробар пастроқ,

меҳнат ишлаб чиқарилиши автомобилникига нисбатан 3-5 баробар баландроқ.

Саноат транспортининг махсус турларининг асосий хусусияти бўлиб, унинг стационарлиги (баъзан кўчма қурилмалар бўлади), юкнинг кўриниши бўйича янада тор мутахассислик ва оқимнинг бир томонламалиги ҳисобланади, шунинг учун корхона ҳудудида саноат транспортининг ҳар хил турларини комплексда ишлатиш мақсадга мувофиқ.

Темир йўл транспортига саноат транспортининг ташиш бўйича бутун ҳажмининг учдан бир қисми, автомобил транспортига эса ярмидан кўпи тўғри келади. Транспортнинг узлуксиз турлари юқори суръатлар билан ривожланишига қарамай, ташишларда уларнинг ўрни ҳали катта эмас.

Конвейер транспорти асосан юкларни заводичи ва цех ичида кўчириш учун, очиқ тоғ конларида, баъзи ҳолларда ташқи транспорт кўринишида қулланилади. У катта ишлаб чиқарилиш, табиий ва трассаларнинг нишаблиги 320‰ гача бўлган бошқа тўсиқларни бартараф этиш имконияти билан ва кўчиришларнинг автоматлаштирилишига мослаштирилиши билан тавсифланади.

Канат-осма йўллар (9.1-расм) ҳар хил иқлим шароитида узлуксиз ишлайди, уларнинг трассалари катта кўтарилишга ( $45^\circ$  гача ёки 1000‰) эга, юклаш-тушириш ва транспорт операцияларини тўлиқ автоматлаштириш учун мослаштирилган. Канат йўлларининг таянчлари орасидаги оралиқлар баъзан 500 м дан ошиши мумкин.



**9.1-расм. Канат-осма йўллари.**

Қувир гидравлик ва пневматик транспорти қатор соҳаларда суяқ, чангланувчи ва бўлакчи юкларни ўтказиш учун ишлатилади.

Автомобиль транспорти қора ва рангли металлургия қурилишида кенг қўлланилади. Унинг ёрдамида қўлаб заводчи ва карьер ташишлари амалга оширилади, ундан ташқари корхоналардан станцияларнинг юк ховлиларига ёки пристанларга ва талаб қилинган ҳолларда юкларнинг етказилиши лозим бўлган пунктларга. Автомобиль транспорти маневрлилиги билан ажралиб туради, йўллар учун заводнинг кичик ҳудуди талаб қилинади, лекин сезиларли эксплуатацион харажатларни талаб қилади ва ташишларнинг ҳажми ва узқлигини техник-иқтисодий чегараланишига эга.

Саноат темир йўл транспорти нафақат хўжаликларнинг катта бўлинганлиги билан, балки яна поездларнинг кичик оғирлиги билан, ҳаракатланишнинг кичик тезликлари билан ва кичик юкланиш билан, йўловчилар ташишнинг йўқлиги билан, бошқарувчи кўтарилишларнинг катта қиялиги билан, қисқа ўтишлар билан тавсифланади.

Ташқи саноат темир йўл транспорти схемалари йўлларнинг узунлигига кўра, умумий тармоқ станцияларига туташиб шароитларига кўра, саноат станцияларининг, юклаш ва тушириш пунктлари ва бошқаларнинг миқдори ва ўзаро жойлашишига кўра турлича бўлиши мумкин. Ички темирйўл транспорти схемаларини ҳаракат характери бўйича қуйидагиларга бўлинади:

- берк, уларда вагонларни қайтаришли ўтишлар билан етказилади ва олиб ташланади;
- халқа йўллар, уларда вагонлар халқа бўйлаб ўтади;
- аралаш, у ўзи билан иккита юқоридаги схемаларнинг бириктирилишини ташкил этади;
- иккитомонлама, ташқи тармоққа икки томондан уланиши мўлжалланган.

Иккита уланишли умумий тармоқнинг вагонларининг катновини камайтиради. Бундай схемалар катта юкайланмасида мақсадга мувофиқ бўлади.

Магистрал темир йўл ишининг катта ҳажми тоғруда, кўмир, металлургик, ўрмон ва торфетиштирувчи саноат биланбоғланган.

Тоғ руда ва кўмир саноатида фойдали қазилма бойликларнинг қазиб чиқарилишининг икки тури қўлланилади – ерости ва карьерали (очик). Биринчи ҳолатда қазилма бойликларни ва бўш породани кондан конвейерлар ёки бошқа воситалар билан торизли электрлашган йўлга етказилади, унинг вагонеткасида қайта юкланишли ёки катакли кўтарувчига транспортровка

килинади. Тепаликка чиққандан кейин вагонеткаларни катаклардан думалатиб чиқариладм ва юк тушурувчи курилмаларга етказилади.

Қазиб чиқарилишнинг карьерали усулида қазиб чиқарилган породани ва қазилма бойликларни транспортнинг ҳар хил турлари билан – темирйўл, автомобил, конвейер, гидравлик ва ҳоказо турлири билан транспортировка қилинади. Бўш породани отвалларга, фойдали қазилма бойликларни эса – майдаловчи ва бойитувчи фабрикаларга темир йўллар бўйлаб кейинчалик жўнатиш учун қайта жойлаштирилади.

Карьерларда темир йўлларни сиртмоқли ёки спиралли схема бўйича ётқизилади, қазиб чиқаришнинг кичик хажмларида эса – берк кўча схемаси бўйича. Одатда, сиртмоқли схема чуқур бўлмаган карьерларда, спираллини – уларнинг сезиларли чуқурлигида қўлланилади. Қазиб чиқаришнинг хажмига кўра олиб чиқиш йўллари бир- ёки иккийўлли бўлиши мумкин.

Тоғкон корхоналари, одатда, магистрал йўлларнинг станцияларига келиш йўлларини тутатиш мўйлабли (усовые), чизикли-берк ва чизикли-мўйлабли схемаларига эга. Йирик кўмир районларида янада мураккаб схемаларни ҳам қўлланилади.

Шахталарда ёки бойитиш фабрикаларида юкланган вагонлар кўмирйўтувчи станцияга олиб чиқилади ва у ерда уларни таркибига ташкил қилинади. Металлургик заводлар темирйўл коммуникацияларининг ривожланган тизимига эга, у асосий ишлаб чиқариш ва ташқи транспорт билан чамбарчас боғлиқлиги билан тавсифланади. Бу тизимда шахсий паркнинг вагонларини ва темирйўл тармоғидан келадиган ва тармоққа жўнатиладиган катта вагоноқимини ишлаб чиқарилади. Маълумки, пўлатни эритиш учун кўмир (кокс), руда ва бошқа хом-ашё материаллари талаб қилинади.

Тутатиш станциясидан кўмир вагоналари олиб келиб тушади. Туширилгандан сўнг у конвейер билан кокс батареяларга етказиб берилади. Кейин шихта (руда, кокс, оҳак ва қўшимчалар аралашмаси) тайёрланади, уни катта доменопечларга солинади. Суюқ чўянни мартен ёки конвертер печларга ёки чушковой чўян олиш учун қуйиш цехига ўтказилади. Домен печларидан чиққан шлакларни сув бассейнларига грануляцияга олиб чиқилади ёки шлаковата, шлаковая пемза ва ҳоказоларга қайта ишлаб чиқарилади.

Мартен цехидан суюқ пўлатни чўмичларда қуйиш майдончасига етказилади. Бу ерда уни идишларга қуйилади ва кристалланиш учун ушлаб турилади. Ундан ташқари цехлараро ташилишига йўл қўймайдиган пўлатнинг узлуксиз қуйилиши қўлланилади. Олинган пўлат қуймаларни прокат цехига олиб борилади, у ердан тайёр маҳсулот олувчига жўнатилиши

учун омборларга келиб тушади. Металлургик завод билан умумий мажмуада бошқа кўшимча заводлар жойлашиши мумкин. Ўрмон ва торф саноатида торизли темир йўллар ишлатилади.

Ўрмон хўжалигида дарахтлар кесилади, уларни юқори деб номланувчи омборга олиб келинади ва у ерда ёғочни қайта ишланади ва ташишга тайёрланади, сўнг торизли йўл вагонларига ортиради. Ёғоч ташувчи темир йўл юқори омборни магистрал темир йўлда ёки сув йўлида жойлашган пастки омбор билан боғлайди. Ёғоч ташувчи йўллар узок муддат фойдаланиладиган (магистраллар) ва қисқа муддатли (шоҳлар, мўйлаблар). Шоҳлар 5 йилгача ва ундан ортиқ хизмат қилади ва ёғочларни бир нечта ёғоч тайёрловчи участкалардан йиғиб, уларни магистралга олиб келишга мўлжалланган. Мўйлаб йўллар бўйлаб ёғочларни ёғоч тайёрловчи участкаларининг юклаш пунктларидан олиб кетилади. Уларнинг хизмат муддати – бир йилгача.

Саноат ишлаб чиқарилишидаги илмий-техник жадаллик саноат транспортининг, асосий ишлаб чиқаришнинг ва магистрал транспортининг техник ва технологик параметрлари келишувининг янги талабларини кўймоқда.

Саноат транспорти бошқарув тизимининг такомиллаштирилиши мураккаб ва махсус муаммолардан бири ҳисобланади. Ҳозирги замонда бу транспорт билан бошқаришнинг марказлаштирилган тизими мавжуд эмас, чунки маъмурий-хўжалик муносабатда ҳар бир алоҳида транспорт тизими ўзи билан мос корхонанинг транспорт цехини ташкил этади, принципиал равишда шу корхонанинг қўл остидан чиқариб ташланмайди. Шу хусусияти туфайли саноат транспорти ҳам техник, ҳам ташкилий муносабатда осонлаштириш қийин. Бундан келиб чиқадики, ҳаттоки турли корхоналарда ва ҳар хил соҳаларда транспортнинг бир типдаги турлари ишининг самарадорлиги ҳар хил.

Саноат транспортда марказлаштирилган бошқарув тизими йўқлиги сабабли саноат темирйўл транспортининг ишлатилишининг самарадорлигини ошириш мақсадида, йирик саноат жойларида –турли корхоналарнинг юк эгаларига хизмат кўрсатувчи саноат темирйўл транспортининг соҳалараро корхоналари (СТТК). Бозор иқтисодиёти муносабатлари туфайли СТТК мустақил акционер корхона ва фирмаларга айланди.

Алоҳида муаммони автомобил саноат транспортининг кейинги такомиллаштирилиши ташкил қилади. Бу ерда асосий вазифани аввалам бор, очик ишланмалар учун автомобиллар паркини кенгайтириш, ҳамда мошиналарнинг техник даражаси ва юк кўтариш хусусиятини ошириш

ташкил этади. Жодинодаги Белорусс заводи аллақачон юк кўтариш хусусияти 27, 40, 45, 65, 75 бўлган, кейин эса 110-120 тоннали шунга мос двигатели 950-1200 от кучили самосвалларни ишлаб чиқаришни йўлга қўйган, улар кўмир-металлургик саноатида, гидроузеллар, каналлар, саноат мажмуаларининг қурилишида катта ишни бажаради. Сўнгги йилларда юк кўтариш хусусияти 180тоннали БелАЗларнинг серияли чиқарилиши бошланди. Ҳозирча улар бизнинг автомобиллар паркида энг оғир ва энг бақувват мошиналар. Уларнинг асосий параметрлари: дизель қуввати – 1691 кВт, конструкцион тезлиги – 50км/с, ғилдиракларнинг диаметри – 3,5м ва шинанинг кенглиги 1м дан ортиқ – тўла оғирлиги – 325 т бўлганида тупроққа сезиларли босимни кўрсатади.

Белорус автомобиль заводи мавжуд база моделлари асосида юк кўтариш хусусияти 400 т гача бўлган янада йирик самосвалли поездларни яратишни мўлжаллаяпти. Лекин бу ҳам чекланиш бўлмайди, чунки жаҳон амалиёти “Титан” (Канада) деб номланувчи самосвалга эга, у куйидаги параметрлар билан тавсифланади: узунлиги 20,5м, кенглиги 7,75м, ер устидан кабинанинг баландлиги 4,5м, автомобилнинг ўзининг оғирлиги 250 т, юк кўтариш хусусияти 600т, двигатели 3300 от кучи. Юк кўтариш хусусияти 1000 т гача бўлган самосвалнинг проекти мавжуд.

Автомобиль саноат транспортини такомиллаштириш нафақат паркнинг ривожланишини, балки унга мос йўллар ва бошқа элементларни ҳам ривожлантиришни мўлжаллайди. Ундан ташқари юк операцияларини максимал механизациясини ҳисобга олган ҳолда оммавий юкларни ташишни ташкил қилиш ҳам ишлаб чиқилишини талаб қилади.

Махсус саноат транспорти ривожланишининг бош йўналиши бўлиб, конвейер тизимининг ривожланишини ҳисоблаш лозим, у юқори меҳнат ишлаб чиқарилиши ва транспортировкага кам ҳаражатлилиги билан тавсифланади. Ер остидан ўтказилишида у ишлаб чиқариш майдонларини сезиларли даражада қискартирилишига ёрдам беради.

Саноат транспортининг махсус турлари стационар, кўчма ва олиб ўтиладиган, магнит осилмада, ҳаво ёстикчасида, тўлқинли двигател билан бўлиши мумкин.

Монорельс осма йўллар кенг қўлланилади. Уларнинг конструкцияси оддий ва мустаҳкам, улар кичик эксплуатацион ҳаражатларни, лекин катта бошланғич сармоя киритилишини талаб қилади. Бундай йўллар цехларда кронштейн ва тортгичларда йиғилади, очиқ участкаларда эса – навес остида эстакадаларда бўлади. Транспорт жараёни ва қайта юклаш ишлари тўлиқ механизациялаштирилган.

Қувир гидравлик транспортдан фойдаланилганда қайта юклаш ишлари бўлмайди ва транспорт-технологик жараён узлуксиз бўлади. Транспортнинг бу тури экологик тозалиги билан ажралиб туради, чунки чанг пайдо бўлмайди ва юклар йўқолмайди. У қувирни қисқа масофа билан ўтказишга, ҳамма ишларни бутунлай автоматлаштиришга, еростидан ўтишида эса ишлаб чиқариш майдонларини тежашга ёрдам беради, бироқ катта сув харажатини талаб қилади ва юкни истеъмолчи учун сувсизлантириш бўйича қийинчилик туғдиради.

Трубининг диаметри 200-1200 мм бўлган қувирли пневмотранспорт контейнер ва вагонеткаларни юклаш-тушириш стационар пунктларида 10 дан 30-50 км гача масофага ташишга ишлатилади. Ташишларнинг хажми 1млн.т. йилига ва ташиш масофаси 25 км бўлганида, унинг ишлаб чиқарилиши конвейер ва канат-осмадан кўра юқорироқ. Юкнинг ҳаракатланиши учун ҳаво оқимида компрессор, ҳавопуфлагич ва вентилятор ёки сўрувчи ускуна – вакуум-насос ва вентилятор (юк туширишда) ишлатилади.

Канат-осма транспортини ишлатишда юкни вагонеткаларга жойлаштирилади. Транспортнинг бу турининг афзаллиги унинг ҳудуднинг рельефига боғлиқ эмаслиги, чунки у таянчларда қурилади, 50% гача нишабликларни енга олади, атмосфера шароитларига боғлиқлиги оз даражада ва транспортировканинг бутун жараёни тўлиқ автоматлаштирилган.

Лифтлар юкларнинг транспортировкаси учун ишлатилади, катта йўловчилар оқимида, масалан, метрода эскалатор ўрнига (Ғарбий Европа тажрибаси), ҳамда корхоналарда, меҳмонхоналарда. Саноат транспорти икки йўналишда ривожланиши зарур:

- биринчидан, корхонанинг технологик жараёни шароитлари ва унинг ривожланиш даражаси талабларига бутунлай жавоб бериш;
- иккинчидан, ўзаро муносабатда бўлган, умумий фойдаланиш транспортига ўзининг техник ҳолати бўйича мос тушиш.

Саноат транспорти турларининг ривожланиши тенденциялари асосан магистрал транспортининг худди шундай турларининг ривожланиши тенденциялари билан мос тушади. Шундай қилиб, темир йўл саноат транспорти учун ривожланишнинг қуйидаги йўналишлари аҳамиятли: электрлаштирилган йўлларнинг қисмини ошириш, транспорт воситаларининг юк кўтариш хусусиятини ошириш, вагонларнинг махсуслаштирилган паркининг қисмини ошириш ва номенклатурасини кенгайтириш, ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш ва ҳоказо. Чет элнинг ва ўзимизнинг тажрибамиз кўрсатганидек, технологик жараёнларнинг автоматлаштирилиши транспортировканинг умумий вақтини 25% га

камайтиради, ўтказиш хусусиятини 10-30% га оширади, ҳаракат тезлигини эса 30-35% га.

Автомобиль саноат транспорти учун каттаюк ташувчи самосвалларни ва турли конструкциядаги автокарларни ишлаб чиқариш лозим, электромобилларни янада кенгроқ қўллаш, ҳамда транспорт жараёнини кенг қўламда автоматлаштириш, айниқса карьерли ташишларда.

Узлуксиз ҳаракат транспортини ривожлантириш, унинг линиялари узунлигини ортириш, автоматлаштирилган бошқариш тизимларини киритиш, ҳамда қайта юклаш ишларининг механизациялаш самарадорлигини ошириш муҳим йўналиш ҳисобланади ва бу транспорт воситаларининг айланмасига ва транспортнинг магистрал турларининг иш кўрсаткичларига таъсир кўрсатади.

## 10. ТРАНСПОРТНИНГ ЯНГИ ТУРЛАРИ

### 10.1. Транспорт турларининг прогрессивлиги критерийлари

Ўрганилаётган кенг оламнинг чегараларини кенгайтиришнинг ягона усули – тўртинчи ўлчов - вақтга жой ўзгартириш тезлигини ошириш йўли билан таъсир этиш. Ҳамма даврда инсон фикри бу тезликни ошириш устида бетиним, фан ва техниканинг барча эришган ютуқларидан фойдаланиб, ишлади. Эришилган тезликнинг катталиги нафақат транспорт воситалари, балки бутун инсон жамияти турган илмий-фан даражанинг исботидир. Чекланган тезликнинг аҳамияти бўйича унинг эришилган вақти ҳақида фикр юритиш мумкин. Чекланган тезликни 30-35 км/с деб айтилса, тушунамизки, гап арава ва от аралар ҳақида кетяпти.

Чегараланган тезлик 150 км/с бизни ҳавога биринчи самолётлар кўтарилган XX аср бошига олиб келади. Реактив авиациясининг пайдо бўлиши билан боғлиқ товуш барьеридан ўтиш, XX асрнинг иккинчи ярми бошланганлиги ҳақида маълум қилади.

Биринчи космик тезлик (7,91 км/с Ер юзаси олдида) аниқ санани кўрсатади – 4 октябр 1957 йил, Ернинг биринчи сунъий йўлдоши ўзининг сигналлари билан дунёга космик асрнинг бошланганлиги ҳақида маълум қилди.

Биринчи космик тезлик кетидан иккинчиси, 11,2 км/с тенг тезлик келди. Бу тезлик ер тортиш кучини енгиш учун етарли, унга эришиб, тана параболик траектория бўйича Ер атрофини тарк этади ва Қуёш атрофидаги орбитага кетади.

Инсон томонидан яратилган аппаратнинг чегараланган тезлиги – учинчи космик тезлик, у 16,66 км/с га тенг. Унга эришиб, космик ракета Ер тортиш кучи майдонини, сўнг Қуёшнинг ҳам тортиш кучи майдонини енгиб, қуёш системаси чегарасидан чиқди.

Келажакда – тўртинчи космик тезлик, унга эришиб, космик тана бизнинг Галактика чегараларини ташлаб кетади.

Бироқ юқори транспорт тезлиги ҳар доим ҳам узоқни яқин қилмайди. Баъзан объектгача “қўл узатса бўлади”, лекин унга етиб олиш мумкин эмас: транспорт воситаси зарур ўтиш хусусиятига эга эмас. Автострада тугайди ва тезюрар автомобил аравадан кўра ҳам ёрдамталаб бўлиб қолади. Лекин баъзи ҳолатларда арава ҳам ўта олмайди ва шунда вертолет тенгсиз деб баҳоланади, бироқ унинг нисбатан тежамли эмаслиги сабабли ундан баъзан фойдаланилади. Шундай қилиб, исталган транспорт воситасининг критерийлари бўлиб, нафақат унинг тезлиги ва ўтказувчанлиги, балки тежамкорлиги ҳам ҳисобланади.

Ишлаб чиқарилаётган транспорт воситаларини баҳолаш лозим бўлган жадалликнинг бошқа критерийлари бўйича хавфсизлик, мустаҳкамлик, ўтказувчанлик, юккўтарувчанлик, қулайлик, экологик таъсир ҳисобланади. Транспортнинг атроф-муҳитга таъсири ҳозирги вақтда муҳим аҳамиятга эга ва ҳар гал каттиқ текширилиши лозим. Кейинчалик бу факторнинг аҳамияти янада ортади.

Ҳозирги вақтга келиб, доимий ёки тажриба-эксплуатацион қурилмалар кўринишида транспорт воситаларининг бир неча янги турлари ишлаб чиқарилди ва қўлланилди, ундан ташқари янада кўпроғи лойиҳалар, патентлар ёки фикр ҳисобида мавжуд, лекин қўлланилмаган ва ҳозирда замонавий техникасосда тикланмоқда.

Транспортнинг янги турлари тоифасига дирижабллар, монопорельс йўллар, кемалар ва ҳаво ёстикчаларидаги ва магнит осмалардаги аппаратлар, инерцион транспорт, қувир транспортининг оригинал тизимлари, ҳаракатланувчи тротуарлар, аралаш транспорт воситалари ва ҳаракатланишнинг одатий принципларидан двигателнинг конструкцияси ёки бутун қурилмаси билан фарқ қиладиган бошқа ускуналар ҳам киради. Улардан баъзиларини янада чуқурроқ кўриб чиқамиз.

## **10.2. Транспортнинг янги турларининг характеристикаси**

### **Дирижабллар**

Сўнгги йилларда кўплаб мақолалар дирижаблларга бағишланмоқда. Турли давлатларда мутахассислар турли аҳамиятдаги дирижаблларни ишлаб чиқариш ва лойиҳалаш билан шуғулланишмоқда. Шунинг учун дирижаблларнинг келажагини жадаллик критерийлари бўйича баҳолаш қизиқ.

Дирижаблнинг асосий афзаллиги – бу унинг катта ва ногабарит юкларни бошқа усул билан етказиб бўлмайдиган ёки жуда қийин ҳисобланадиган Ернинг шундай жойларига етказиб бериш хусусиятига эга, яъни у юқори юккўтариш ва ўтувчанлик хусусиятига эга. Агар бунга юкларни етказиб беришни нисбатан юқори тезлик билан амалга ошириши мумкинлигини қўшсак, унда шундай транспорт операцияларини бажариш учун ишлатиладиган дирижаблни мос жадаллик критерийлари бўйича бошқа транспорт воситаларидан бирмунча устун туради деб аниқ айтса бўлади.

Масалан, оғир ва ногабарит юкларни ташиш учун фойдаланиладиган баржа ва лихтерлардан фарқли ўлароқ, дирижаблга сув йўли керак эмас. Трейлер ва вертолетларга нисбатан у жуда оғир ва габарит юкларни олиб ўтиш хусусиятига эга, ундан ташқари унга трейлерга ўхшаб йўллар керак

эмас, унинг тежамкорлиги эса вертолётларнинг тежамлилигидан кўра анча юқори. Қулайлик ва табиатга экологик таъсири критерийлари бўйича ҳам дирижабль энг талабчан текширувдан ўтган. Тежамкорлик, юкайланмаси, хавфсизлик ва эксплуатациянинг мустаҳкамлиги критерийлари қолди.

Дирижаблларни ишлатиш тежамкорлигунинг юкайланмаси билан чамбарчас боғлиқ. Масалан, дирижаблнинг нархи вертолётнинг нархидан юқорироқ, бироқ агар ташиладиган юкларнинг миқдори кўп бўлса, унда бу нарх ўзини ортиғи билан қоплайди. Демак, дирижабл қўлланилишининг мақсадга мувофиқлигининг иқтисодий ҳисоб-китоби унинг конкрет ишлатилишини ҳисобга олиши керак. Дирижаблларнинг қўлланилишининг мақсадга мувофиқлиги шубҳасиз, чунки улар муваффақият билан бажара олиши мумкин бўлган қишлоқ хўжалиги учун жуда муҳим вазифаларнинг йиғиндиси жуда катта. Инсон хўжалик фаолиятининг ҳар бир соҳасида уларнинг ишлатилиши мумкин. Дирижабллар ўрмон хўжалиги ва ўрмон саноатида ёнғинлар ва зараркундалар билан курашишда ва ўрмоннинг қийин етиб бориладиган районларидаги хўжалик фаолиятига жалб этиш учун муваффақиятли қўлланилиши мумкин; энергетикада – электрузатиш линияларини ўтказиш учун, гидротурбиналарни, электр генераторларини, трансформаторларни ташиш учун, кичик электростанцияларни (куёш, шамол, дизел) тайёр кўринишда етказиш учун; газ ва нефт қазиб чиқариш саноатида – баланд ускуналарни, механизмларни транспортировка қилиш учун, узун трубаларни ётқизиш учун, трасса бўйлаб кўчма қишлоқларни ташиш учун; машинасозликда-катта габаритли маҳсулотларни ва катталаштирилган узелларни ташиш билан корхоналар орасидаги тўғридан-тўғри транспорт алоқалари учун; геология ва тоғкон саноатида – турли изланишлар ўтказиш учун, геологик партияларни ташиш учун. Дирижабллар ёрдамида муваффақиятли бажарилиши мумкин бўлган ишларнинг рўйхатини ҳали узоқ давом эттириш мумкин.

Дирижаблларни эксплуатациянинг хавфсизлиги ва мустаҳкамлиги критерийлари бўйича баҳолаймиз. Айнан хавфсизлик муаммоси уларнинг қўлланилишидан бир неча ўн йил олдин воз кечишга мажбур этган.

Дирижабль – бу ҳаводан енгилроқ бўлган учиш аппарати. Архимед қонунига кўра, у ҳавода фақат қуйидаги ҳолатда ушланиб туради: агар унинг оғирлиги у сиқиб чиқарган ҳавонинг оғирлигидан камроқ бўлса, шунинг учун уни ҳаводан енгилроқ бўлган газ–водород ёки гелий билан тўлдирилади. Нормал шароитларда  $1\text{ м}^3$  ҳавонинг оғирлиги 12,67 Нни,  $1\text{ м}^3$  водород - 1,08Н ташкил қилади. Қопламанинг оғирлигини ҳисобга олмаганда  $1\text{ м}^3$  кўтариш кучи 11,59 Н. Худди шу шароитда водороднинг  $1\text{ м}^3$  гелийнинг 12,67 – 1,08 $\text{ м}^3$  ни ташкил қилади, кўтариш кучи 9,8Н. Дирижаблнинг кўтариш кучи унинг

хажми билан аниқлангани учун, у фақат етарлича катта ўлчамлардагина самарали бўлади. Дирижаблнинг минимал хажми мавжуд, ундан пастроғида у ҳавога кўтарила олмайди.

Дирижаблнинг хавфсизлигини асосан икки фактор аниқлаб беради: унинг катталиги ва тўлдирувчининг кўриниши. Дирижаблнинг катта ўлчамларининг натижаси бўлиб, жадалликнинг шунга мос критерийсини ёмонлаштирувчи унинг қуйидаги камчиликлари ҳисобланади: об-ҳаво шароитларига боғлиқлиги; атмосферанинг турбулентлигига сезгирлиги; музлаб қолиш имкони; дирижаблни боғланган ҳолда ушлаб туриш билан боғлиқ қийинчиликлар.

Ёнғиннинг пайдо бўлиши хавфи тўлдирувчига боғлиқ: водород ёнғин учун хавфли, гелий эса йўқ, лекин гелий нисбатан қимматбаҳо. Шу билан бирга дирижабл ўзининг конструкцияси хусусиятлари туфайли унинг эксплуатациясининг хавфсизлигини ва ишдаги мустаҳкамлигини таъминловчи бир қатор афзалликлари мавжуд: у двигателларнинг, бошқарув тизимларининг носозлиги ва ишдан чиқишидан, учишдаги қисқа вақтли хатоликлардан холис; учининг чекланмаган давомийлигига ва катта масофасига эга; унга аэродромлар керак эмас.

Лекин дирижаблнинг тақдирига таъсир кўрсатадиган яна бир фактор бор. Унинг катта ўлчамлари уни диверсияларда ёки харбий ҳаракатлар ҳолатларида нозик томони ҳисобланади. Узоқ ёки қийин бориладиган районларда ўрнини боса олмайдиган, дирижаблнинг ноёб имкониятлари, унинг бу камчилигини янада сезиларли қилади. Бу фактор кўпроқ психологик характерда, шундай бўлса ҳам у ўз таъсирини кўрсатади ва уни ҳисобга олиш зарур. Ундан ташқари, олдин рўй берган, биринчи навбатда дирижаблларнинг ҳалокати билан боғлиқ бўлган психологик фактор, уларнинг тикланиши йўлида кучли тўсиқ ҳисобланади. Шунда ҳам уларнинг сўзсиз муваффақиятлари ишлаб чиқаришнинг замонавий даражаси ва илмий-техник ютуқлари билан бирикмасида бугуннинг ўзида тўла ишлайдиган, мустаҳкам ва иқтисодий томондан ўзини оқлаган конструкцияларни яратишга ёрдам беради. Масалан, ҳозирнинг ўзида нисбатан арзон гелийни – дирижаблларнинг хавфсиз тўлдирувчисини олиш мумкин (марганецни ишлаб чиқаришда у бирга ишлатиладиган маҳсулот ҳисобида атмосферага чиқариб ташланади).

Биз биринчи янги дирижаблларнинг пайдо бўлишида гувоҳлармиз. Немис дирижабли “Гинденбург” ҳалокатидан 44 йил ва бошқа ҳаво колосси – инглиз дирижабли “P-101” нинг ҳалокатидан 51 йил кейин, Англияда 1981 йил сентябр ойида инглиз кемасози Роджер Манк томонидан ишлаб чиқарилган янги йўловчи дирижабли “Скайшип-500” осмонга кўтарилди.

(10.1-расм). Бу дирижабл олдингилардан биронтасини ҳам нусха қилиб олмаган. Манк қаттиқ конструкциядан воз кечди, бу дирижаблнинг оғирлигини сезиларли даражада камайтирди. Унинг қопламаси водороддан оғир, лекин умуман хавфсиз инерт гелий билан тўлдирилган.



**9.1-расм. "Скайшип-500" дирижабли**

Бу водород билан тўлдирилган олдинги замон дирижаблларида замонавий дирижаблларнинг асосий фарқи, бу замонавий технология гелийни зарур миқдорда ва етарлича арзон олишга имкон беришини тушунтиради. "Скайшип-500" дирижаблнинг узунлиги атиги 50 м, шунинг учун учишолди тайёргарлигини бир неча киши осонгина эплайди. У халқа ўрнатгичларда жойлаштирилган, винтларни ҳаракатга келтирадиган, спорт автомобили "Порше-930" дан олинган икки двигател билан жиҳозланган. Дирижабл икки тоннали фойдали юкни 115 км/с гача тезлик билан олиб ўтиши ва ҳавода 30 соатгача бўлиши мумкин.

Дирижаблни яратишда энг замонавий материаллардан фойдаланилган: қопламаси дакрондан тикилган, гондоласи – ўтамустаҳкам тола билан армировка қилинган пластикдан, кучли элементларда соткали тўлдирувчи композит материаллар қўлланилган. 1981 йилнинг октябр ойида "Скайшип-500" биринчи расмий синов училини муваффақиятли амалга оширди. Энди эса йўловчилар сони 200 та гача бўладиган келажак дирижаблларининг вариантлари ишлаб чиқарилмоқда. Лойиҳанинг авторлари 500 км гача масофали йўловчилар линияларида дирижабллар самолётлардан тежамлироқ деб ҳисоблашмоқда. Ҳисоб-китоб бўйича 200 кишига мўлжалланган дирижабл худди шундай сиғимли авиалайнерлардан кўра 3,5 баробарга яқин

арзонроқ бўлади. Ундан ташқари, дирижаблнинг эксплуатацион харажатлари анча камроқ бўлади.

Совет давлатида 1920 йилдан 1947 йилгача парвозларни амалга оширган 16 та дирижабл қурилган эди. 35-йиллик танаффудан сўнг 1982 йил 9 майда Уралда узунлиги 20 м баландлиги 15,5 м бўлган дирижабл ҳавога кўтарилди. Унга гондола ва бир нечта труба осилган эди. Уни ёрдамчи трос билан ҳимоялаб туришган. Биринчи экспериментал парвоз муваффақиятли ўтди.

Дирижаблларнинг об-ҳавога, айниқса шамол кучига боғлиқлиги ҳақидаги кўплаб танбеҳларнинг юзага келишини баъзи ҳолатларда осонгина ечимини топса бўлади: бурчак остида жойлашган бир ёки иккита вертикал деворлар арзон ва бутунлай мустаҳкам “ангар” бўла олади. Бироқ у дирижаблни экстремал ҳолатларда ҳимоя қилиши мумкин, лекин ўзгарувчан об-ҳаво шароитларида аниқ бир йўналиш бўйича йўловчиларни ва юкларни ташишни бажарувчи дирижаблларнинг доимий эксплуатацияси даврида юзага келадиган муаммоларни ҳал этмайди.

Одатда, замонавий дирижабллар ҳақидаги эслатма 70 йил олдин Лейкхерст америка авиабазасида оловда гигант немис цеппелини “Гинденбург” ҳалок бўлганидан бошланади, уч йилдан сўнг эса, Герман Геринг қолган дирижаблларни металлоломга ажратиб ташлаб, ангарларни портлатишни буюрди. Дирижаблларнинг даври ўшанда тугади, лекин ҳозир эса бошқариладиган аэростатларга қизиқиш яна актив тикланыпти. Аммо юртдошларимизнинг кўпчилиги “қайта тикланган” дирижаблларни кўришса ҳам, фақатгина турли аэрошоуларда кўришади. Улардан у ерда оригинал реклама ташувчилари сифатида фойдаланишади. Наҳотки бу шундай ноёб ҳаво кемаларининг бор имкониятлари бўлса? Дирижабллар бугун кимга ва нимага кераклигини билиш учун Россияда дирижаблларни қурадиган мутахассисларга мурожаат қилишга тўғри келди.

### **Плюслар ва минуслар**

Дирижабллар – бу бошқариладиган ўзи ҳаракатланадиган аэростат. Оддий фақат шамол йўналиши бўйлаб ва керакли йўналишдаги шамолни тутиш учун фақатгина баландликда маневр қила оладиган “учадиган ҳаво шарига” нисбатан, дирижабл учувчи томонидан танланган йўналишда атрофдаги ҳаво массаларига нисбатан ҳаракатлана олади. Бу мақсадда учуш аппарати бир ёки бир нечта двигателлар, стабилизаторлар ва руллар билан жиҳозланган, ундан ташқари аэродинамик (“сигарасимон”) формага эга. Ўз вақтида дирижаблларни дунёни ларзага солган ҳалокатлар кетма-кетлиги “ўлдирган” эмас, балки XX асрнинг биринчи ярмида жадал суръатлар билан ривожланаётган авиациядир. Дирижабл секин ҳаракатланади – ҳаттоки

поршен двигателли самолёт ҳам ундан тезроқ учади. Турбовинтли ва реактив машиналар хақида гапирмаса ҳам бўлади. Дирижаблларни самолёт тезлигигача етказишга корпуснинг паруслилиги халақит беради – ҳаво қаршилиги жуда катта. Лекин вақт-вақти билан ҳаво кескин зарядсизланган, демак, унинг қаршилиги ҳам анча кам бўладиган баландликларга кўтариладиган юқори тезликдаги дирижаблларнинг лойиҳалари хақида сўз очишмоқда. Бу тезликни соатига бир неча юз километрга етказишга ёрдам беради. Авиацияга тезликда ютқазса ҳам, шунга қарамай, бошқариладиган аэростатлар дирижаблсозликнинг тикланишига сабаб бўлувчи бир қатор муҳим афзалликларга эга. Биринчидан, аэростатни ҳавога кўтарувчи куч (мактабдан ҳаммага Архимед кучи деб номланувчи куч), аппаратнинг тезлигига, демак двигателнинг қувватига боғлиқ бўлган қанотнинг кўтариш кучига нисбатан умуман текин ва энергиянинг сарфланишини талаб қилмайди. Дирижаблга эса двигателлар асосан горизонтал текисликда жой ўзгартиришга ва маневрни амалга ошириш учун лозим. Шунинг учун бундай турдаги учиш аппаратлари фойдали юкланишнинг тенг катталигидаги самолётга талаб қилинган қувватдан кўра камроқ қувватли моторлар билан ишлайди. Бундан келиб чиқадики, бу энди иккинчиси, дирижабллар қанотли авиацияга нисбатан юқори даражада экологик тоза, бу эса бизнинг давримизда жуда муҳим. Дирижаблларнинг учинчи афзаллиги – бу уларнинг чексиз юк кўтариш хусусияти. Жуда катта юк кўтарувчи самолёт ва вертолётларни яратиш конструкцион материалларнинг мустаҳкамлик характеристикалари бўйича чекланишларга эга. Дирижабллар учун эса бундай чекланишлар йўқ ва масалан, 1000 т фойдали юкланишли ҳаво кемаси – умуман фантастика эмас. Бу ерга узоқ вақт ҳавода бўла олиш хусусиятини, узун учиш-қўниш тасмали аэродромларга эҳтиёжнинг йўқлигини ва парвозларнинг катта хавфсизлигини қўшсак – ва бизда секин учишлигининг ўрнини боса оладиган афзалликларнинг катта рўйхати пайдо бўлади. Умуман олганда, секин учишлилигини ҳам ҳаво кемаларининг афзалликларига қўшиш мумкин.

### **Вертолёт рақобатчиси**

Россия — дунёдаги қайтадан тикланаётган дирижаблсозлик марказларидан бири. Соҳада «Росаэросистемы» компаниялар гуруҳи етакчилик қилади. Бугунги кунда «Росаэросистемы» конструкторлари томонидан ишлаб чиқилган икки турдаги дирижабллар тури мавжуд. Биринчи тур —бу икки ўринли АУ-12 дирижабли (қобигининг узунлиги 34 м). Бундай моделдаги ускуналар уч нусхада мавжуд бўлиб, уларнинг иккитасидан МАХЙда патруллик қилиш учун Москва милицияси томонидан вақти-вақти билан фойдаланилади. Учинчи дирижабл эса Таиландга сотилган ва реклама ташувчиси сифатида қўлланилади.

АУ-30 дирижабллар тизимида янада қизиқроқ жиҳатлар мавжуд. Мазкур русумдаги ускуна янада йирикроқ ҳажми (қобик узунлиги 54 м) ва юк ташиш хусусиятлари билан фарқланади. АУ-30 гондоласига ўн киши (икки учувчи ва саккиз йўловчи) жойлаша олади. Унча катта бўлмаган

баландликда ва кичик тезликда (секин юришнинг афзаллиги-ана шу) амалга оширилган парвоз вақтида табиат манзаралари ёки архитектура ёдгорликлари гўзаллигидан баҳра олиш имконини беради. Германияда шу каби саёҳатлар амалга оширилади: қайта тикланган Zeppelin NT русумли дирижаблларида туристларни Бодензее манзарали кўли устида сайр қилдиришмоқда, бир вақтлар бу ердан биринчи немис дирижабли саёҳатга чиққан эди. Бирок Россия дирижаблсозлари уларнинг ускунасининг асосий ўзига хослиги реклама ва кўнгилочар юмушлар эмас, балки саноат характеридаги жиддий вазифаларни бажаришдан иборат бўлишига ишонч билдирмоқда.

Ихтиёрида электр узатиш тармоқлари бўлган энергетик компаниялар ўзларининг тармоқларида мунтазам равишда мониторинг ва ташхис ишларини олиб боришлари керак. Бунинг энг қулай усули ҳавода туриб амалга оширишдир. Дунёнинг кўпгина мамлакатларида мониторинг учун вертолётлар ишлатилади, аммо винт қанотли машиналарда жиддий муаммолар мавжуд. Вертолёт тежамкор эмаслигидан ташқари, унинг ҳаракат радиуси ҳам кичик - бор-йўғи 150-200 км. Аниқки, кўп минг километрли масофалари ва кенг кўламли энергетик хўжалиги бўлган Россия учун бу кўрсаткич жуда кичик. Яна бир муаммо мавжуд: вертолёт парвозда кучли вибрация бўлади, бу эса ўз навбатида сезгир сканер қиладиган ускунада узилиш рўй беришига сабаб бўлади. Бир марта ёқилғи қуйиб минглаб километрларни босиб ўта оладиган, секин ва равон ҳаракатланувчи дирижабл эса, мониторинг масалаларида жуда мос тушади. Айни пайтда лазер технологияларига асосланган сканерловчи ускуна ва шу билан бирга унга дастурий таъминот яратган Россия фирмаларидан бири энергетикларга ёрдам бериш учун АУ-30 номли иккита дирижаблни ишлатмоқда. Бундай турдаги дирижабл ер сатҳини мониторинг қилишнинг бир неча тури (шу жумладан ҳарбий мақсадларда) ва картографиялаш учун кенг қўлланилиши мумкин.

Улар қандай парвоз қилади? Урушгача бўлган даврдаги цеппелинлардан фарқли равишда, қарийб барча замонавий дирижабллар енгил турга мансуб бўлиб, улар қобиғининг шакли ичкаридан кўтарувчи газ (гелий) билан қувватланади. Буни тушунтириш жуда осон — нисбатан кичик ўлчамли аппаратлар учун дағал конструкция самарасиз ва каркаснинг вазни сабабли фойдали юкламани камайтиради. Дирижабл ва аэростатларни ҳаводан енгил ускуналар синфига киритишларига қарамасдан, уларнинг кўпчилиги тўлиқ юклашда, оғирлашишдек ҳодиса рўй беради, бу эса ҳаводан оғир ускуналарга айланишига олиб келади. Бу ҳодиса АУ-12 ва АУ-30 га ҳам тегишли. Юқорида айтиб ўтганимиздек, самолётдан фарқли ўлароқ дирижаблларга двигателлар кўпроқ горизонтал ҳолатда учиш ва манёвр

килиш учун керак. Ва шунинг учун “асосан” "Тортиш", яъни ернинг тортиш кучи билан Архимед кучи орасидаги фарқ айти пайтда қанот сифатида ишлаётган дирижаблнинг махсус аэродинамик кўринишли дирижабл қобиғига қарама- қарши ҳаво оқими тўқнаш келиши натижасида пайдо бўладиган унчалик катта бўлмаган кўтариш кучи ҳисобига ўрни тўлдирилади. Дирижабл тўхтаса, у ерга туша бошлайди, чунки Архимед кучи тортиш кучининг ўрнини тўлиқ тўлдирмайди. АУ-12 ва АУ-30 дирижабллари икки хил ҳавога кўтарилиш режимига эга: вертикал ва қисқа масофага юриб ҳавога кўтарилиш. Биринчи ҳолатда ўзгарувчан векторли тягага эга иккита винтли двигателлар вертикал ҳолатга ўтишади ва шу тарзда ускунани ердан итаради. Унча катта бўлмаган баландлик эгалланганидан сўнг, улар горизонтал ҳолатга ўтишади ва дирижаблни олдинга итаради, натижада кўтарувчи куч юзага келади.

Қўнишда двигателлар яна вертикал ҳолатга ўтади ва реверсив режимига ўтади. Энди дирижабл, аксинча, ерга тортилади. Бундай схема ўтмишда дирижабллардан фойдаланишда юзага келган муаммо - ўз вақтида тўхташ ва ускунанинг аниқ қўниши қийинчилигини олдини олади. Цеппелинлар даврида уларни пастга осилган трослар ёрдамида тушириб ерга маҳкамлашга тўғри келган. Қўндириш гуруҳида авваллари ўнлаб ва ҳатто юзлаб одамлар бўлган.

Қисқа масофага юриб ҳавога кўтарилишда двигателлар олдин горизонтал ҳолатда ишлайди. Улар ускунани етарли кўтарувчи кучи пайдо бўлгунга қадар тезлаштиради, сўнгра дирижабл ҳавога кўтарилади.

Баландликда ҳаракат ва кўтарувчи кучни бошқаришни учувчи тангажни (горизонтал ўқнинг қиялик бурчаги) ўзгартирган ҳолда амалга оширади. Бунга стабилизаторларда ўрнатилган аэродинамик руллар, ва шу билан биргаликда ускунанинг марказини ўзгартириш йўли билан ҳам эришиш мумкин. Катта бўлмаган босим остидаги гелий билан тўлдирилган қобиқ ичида иккита баллонета мавжуд. Баллонеталар – бу ҳаво ўтказмайдиган буюмдан ясалган қоплар бўлиб, улар борт орти ҳаво билан тўлдирилади. Баллонетнинг ҳажмини бошқарган ҳолда учувчи кўтарувчи газнинг босимини ўзгартиради. Агар баллонет катталашса, гелий сиқилади ва унинг зичлиги ошади. Бунда Архимед кучи камаяди, бу эса дирижаблнинг пасайишига олиб келади. Ва аксинча. Керакли пайтда ҳавони тумшукдаги баллонетдан қуйруқ қисмдагига қуйиш мумкин. Бунда марказ ўзгарганда тангаж бурчаги мусбат қийматга айланади, дирижабл эса кабрирлаш ҳолатига ўтади.

Замонавий дирижабл анчагина мураккаб бошқариш тизимига эга эканлигини пайқаш қийин эмас. Унда руллар билан ишлаш, двигателларнинг

режим ива вектор тягасини ўзгартириш, шунингдек ускунанинг маркази ва баллонетлар ёрдамида кўтарувчи газнинг босимини ўзгартириш кабилар бор.

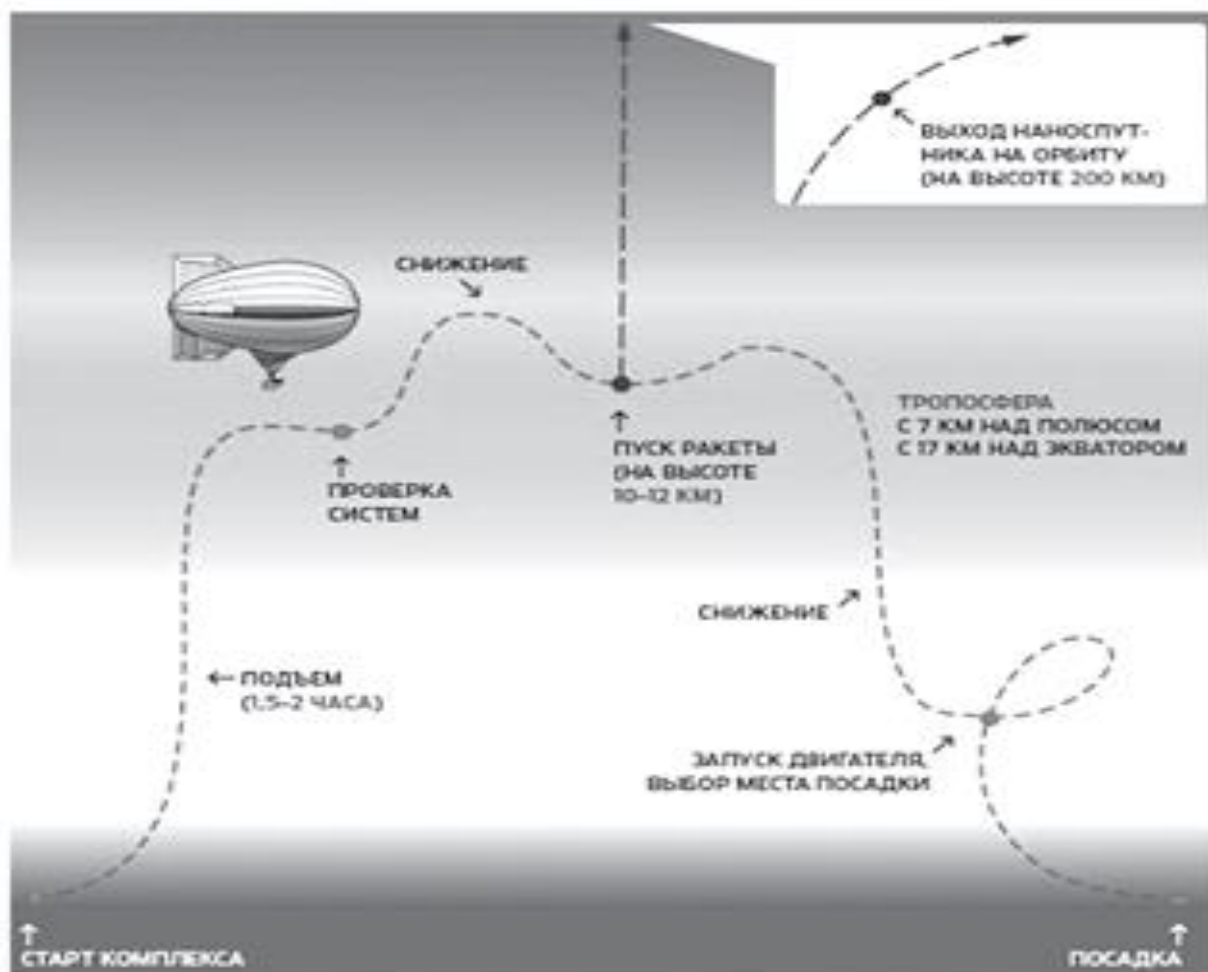
### **Оғиррок ва юқорирок**

Ҳамюрт дирижаблсозлар ишлайдиган яна бир йўналиш бу – оғир юк-йўловчи дирижабллар яратишдир. Дирижабллар учун юк кўтариш бўйича чекловлар йўқ, шунинг учун ҳавода исталган жуда оғир кичик ҳажмли юкларни ташиш имкониятига эга ҳақиқий “ҳаво баржалари” яратиш истиқболли ҳисобланади. Қобик чизикли ҳажмларининг ўзгариши билан дирижаблнинг юк кўтариши кубли пропорция билан ортади ва бу билан муаммо анча енгиллашади. Мисол учун, қобик узунлиги 54 м бўлган АУ-30 бортга 1,5 тоннагача фойдали юкни олиши мумкин. «Росаэросистемалар» инженерлари томонидан ишлаб чиқиляётган янги авлод дирижабллари 30 м га ортиқ қобик узунлиги эвазига 16 тонна фойдали юкламани олади! Компания гуруҳлари истиқболли режаларида – 60 ва 200 тонна фойдали юкламали дирижабллар қуриш. Дирижаблсозликнинг айнан ана шу қисмида кичик инқилоб юзага келиши керак. Кўп ўн йиллар давомида биринчи марта ҳавога дағал схема асосида ишланган дирижабл кўтарилади. Кўтарувчи газ устидан аэродинамик қобик билан ўралган, каркасга маҳкам ўрнатилган юмшоқ баллонларга жойланади. Дағал каркас дирижаблнинг хавфсизлигини таъминлайди, чунки гелий сизиб чиққан тақдирда ҳам ускуна аэродинамик шаклини йўқотмайди.

«Росаэросистемалар» компания гуруҳлари томонидан ИТТК олиб борилган яна бир қизик проект бу – геостационар стратосферали дирижабл “Бургут”. Ғоянинг асосини атмосфера хоссалари ташкил қилади. Гап шундаки, 20-22 км баландликда шамол босими нисбатан кичик ва шамол фақат бир йўналишда ҳаракатланади – Ер айланишига қарама-қарши. Бундай вазиятларда двигателлар тягаси ёрдамида ускунани сайёра сатҳига нисбатан бир нуқтага йўналтириб қўйиш жуда осон. Стратосфера геостационари ҳозирда геостационар йўлдошлардан фойдаланиладиган деярли барча соҳаларда (алоқа, теле- ва радиодастурларни узатиш ва ҳ.к.) ишлатиш мумкин. Бунда, табиийки, “Бургут” дирижабли исталган космик ускунадан арзон. Бундан ташқари, алоқа йўлдоши бузилиб қолса, у яроқсиз ҳолга келади. “Бургут”ни эса ҳар қандай носозликларда зарурий таъмирлаш ишлари ва кесимактика учун ерга тушириш мумкин. Ва ниҳоят, “Бургут” – экологик тоза ускуна. Дирижабл двигателлар ва ретрансловчи ускуна учун энергияни қобикнинг устки қисмига жойлаштирилган қуёш батареяларидан олади. Тунда эса кун давомида энергия тўплаган аккумуляторлардан қувват олади.

## Коинотга янада яқинрок

Дирижабллар асосан газли тоифага мансуб. Бироқ иссиқ дирижабллар ҳам мавжуд бўлиб, улар бошқарилувчи монгольфьерлар ҳисобланади. Бундай турдаги дирижаблларда қиздирилган ҳаво кўтарувчи газ вазифасини бажаради. Улар паст тезлик ва ёмон бошқарилиши эвазига газ билан парвоз қилувчи турдошларига нисбатан камроқ функцияларга эга бўлади. Иссиқлик дирижаблларида асосан аэрошоулар ва спорт мақсадларида фойдаланилади. Айнан мазкур спорт турида Россия ҳам катта натижаларга эришган. 2006 йил 17 август куни учувчи Станислав Федоров Россияда ишлаб чиқарилган «Қутб ғози» иссиқлик дирижаблида 8180 м баландликка кўтарилди. Бироқ спорт дирижаблларида амалиётда фойдаланиш имконияти пайдо бўлиши мумкин. «Қутб ғози» 10-15 км баландликка кўтарилиб, космик парвозлар тизимида ўз тури бўйича биринчи поғона бўлиши мумкин. Маълумки, космик парвозларда кўп миқдордаги энергия айнан кўтарилишнинг дастлабки босқичларида сарфланади. Старт майдончаси Ер марказидан қанча узоқ бўлса, ёнилғини шунча кўп тежаш ва орбитага чиқишда кўпроқ фойдали юкламага эга бўлиш мумкин. Айнан шунинг учун, бир неча километрни ютиш мақсадида, космодромларни экваторга яқинроқ жойлаштиришга ҳаракат қилинади.



10.2-расм. Иссиқлик дирижабли

Шундай қилиб, 90 йил давомида жаҳон рекордини ўзида сақлаб келган Германиянинг Zeppelin L-55 дирижаблининг рекорди енгилган эди. «Қутб ғози» рекорди «Баланд старт» дастури — Россия ҳаво сузувчилари ҳамжамияти ва «Метрополь» компаниялар гуруҳининг баланддан парвоз қилувчи дирижаблли енгил космик ускуналарни ишлаб чиқариш бўйича лойиҳани амалга оширишдаги биринчи қадам бўлди. Мазкур лойиҳа муваффақиятли амалга ошса, Россияда орбитага 10-15 кг гача вазнли хусусий сунъий йўлдошларни арзон олиб чиқиш имкониятига эга бўлган илғор аэростат-космик мажмуа ташкил этилади. «Баланд старт» мажмуасидан фойдаланишнинг таклиф этилаётган йўналишларидан бири — Шимолий Муз океани қутболди ҳудудларини тадқиқ этиш учун геофизик ракетапарвозини ташкил этишдан иборат. Шимолий Америка қитъасида ҳам янги авлод дирижаблларини ишлаб чиқариш бўйича қизиқарли лойиҳалар амалга оширилмоқда. Worlwide Aeros компанияси яқин келажакда ML 866 «осмон суперяхтаси»ни яратишни мўлжалламоқда. Мазкур дирижабл гибрид шаклга эга бўлади. Парвоз вақтида машинанинг 2/3 га яқин вазни архимед кучи билан компенсацияланади, ускуна ҳаво оқимининг кема қобиғига келиб урилишида юзага келадиган кўтарувчи куч ҳисобидан юқорига кўтарилади. Бунинг учун қобиққа махсус аэродинамик шакл берилади. ML 866 расман VIP-туризм учун мўлжалланган, бироқ Worlwide Aeros муҳофаа технологиялари билан шуғулланувчи DARPA давлат агентлиги молиявий кўмагини олган тақдирда, дирижаблдан ҳарбий мақсадларда, масалан кузатув ёки алоқа учун ҳам фойдаланиш мумкин бўлади. Канаданинг Skyhook компанияси эса Boeing билан биргаликда 40 тоннагача юк кўтариш имкониятига эга юк дирижабллари JHL-40 лойиҳаси ҳақида эълон қилди. Бу ҳам «гибрид», бироқ бу ерда архимед кучи вертикал ўқ бўйлаб тегна ҳосил қилувчи тўртта ротор тегнаси билан тўлдирилади.

### **Гигантлар ҳалокати**

Кўп сонли қурбонлар бўлган ҳаво ҳалокатлари тарихи дирижабллар давридан бошланган. R101 Британия дирижабли ўзининг биринчи парвозини 1930 йил 5 октябрда амалга оширди. Унинг бортида ҳаво алоқалари вазири Кристофер Бёрдвелл лорд Томпсон бошчилигида давлат вакиллари бўлган. Стартдан бир неча соатдан сўнг R101 хавфли баландликкача пастлаб, тепаликка урилган ва ёниб кетган. Ҳалокат сабаби лойиҳалашдаги хатолар бўлган. 54 нафар йўловчилар ва экипаж аъзоларидан 48 нафари, жумладан вазир ҳам, қурбон бўлганлар ичида қайд этилган. 73 нафар америкалик ҳарбий денгизчилар тўфонга учраган «Акрон» дирижаблида Нью-Джерси

штати соҳили яқинидаги денгизга кулаб ўлимни қаршилади. Бу 1933 йил 3 апрелда содир бўлган эди. Одамларни кулашдаги урилиш эмас, балки муздек сув ҳалок қилди: дирижаблда бир дона ҳам қутқарув қайиғи йўқ эди, атиги бир нечта пробкали жилет бўлган, холос. 1937 йил 6 майда содир бўлган машҳур «Гинденбург» ҳалокати қурбонлар сони билан юқоридаги икки ҳолатдан ортда қолади. Ҳалокатга учраган уччала дирижаблларнинг барчаси тез портлайдиган модда водород билан тўлдирилган. Ҳозирги кундаги гелийли дирижабллар нисбатан хавфсиз ҳисобланади.

### **Реактив двигателли поездлар**

Айнан рельс кўтармаси темир йўл поездлари тезлигининг ошишига тўсқинлик қилади. Юқори тезликда ҳаракатланганда ғилдирак рельсга шунчалик катта динамик таъсирлар вужудга келадики, рельс кўтармаси бардош беролмайди. Шунинг учун темир йўл транспортининг асосий муаммоси ўта оғир рельсларга ўтиш эди. Москва ва Ленинград орасидаги йўлга ўта оғир рельслар ётқизилгандан кейин поездлар ҳаракати тезлиги бўйича давлат рекорди ўрнатилди – 200 км/соат.

Бироқ истиқболда оғир рельслар ҳам муаммонинг ечими бўлмайди. Тезликлар ошади, ғилдиракнинг рельсга динамик таъсири ортади, ва ҳатто ўта оғир рельслар ҳам мустаҳкам ҳисобланмай қолади. Бундан ташқари, юқори тезликда ғилдиракнинг рельсга нисбатан чап бериши рўй беради. «Ғилдирак-рельс» тизими тортиш кучланишини қониқарли етказиш хусусиятини йўқотади.



**10.3-расм. Реактив двигателли поезд.**

1967 йили Японияда Токайдо йўналишида ҳаракатлана бошлаган 12 вагондан иборат суперэкспресс учун максимал мумкин бўлган тезлик тадқиқотлари олиб борилди. Бу тезлик 370 км/соат ни ташкил этди. Ғилдиракка бундан ортиқ қўйилган куч тезликни оширмайди, балки ғилдиракнинг рельсга нисбатан тойишини вужудга келтиради.

Поезднинг томига ўрнатилган реактив двигателини қўллаш йўли билан ғилдиракни тортиш кучланишини узатишдан озод қилиш ғояси туғилди (10.3.расм). У ҳолда ғилдираклар рельслар бўйлаб югурувчи ғўла вазифасини бажаради.

Бундай поездни ривожланиш мезонлари бўйича истиқболлини баҳолаймиз. Поезддан 300 км/соат гача тезликда фойдаланиш кўзда тутилган эди. Темир йўлда бундай тезлик – жиддий муваффақият ва бу поезднинг оддий темир йўл поездарига нисбатан тезлик мезонлари анча яхши. Реактив двигателли поезд мавжуд бўлган темир йўллар учун лойиҳалаштирилган эди. Янги йўллар қурилишига катта харажатлар кетишини ҳисобга олсак, у иқтисодий жиҳатдан самарали бўлиб кўринади.

Лекин мавжуд темир йўллардан тезлиги анча паст бўлган оддий йўловчи ва юк поездлари юради. Реактив ва бошқа оддий поездлар тезликлари ўртасидаги фарқ янги конструкцияли битта поезд ўнлаб бошқа поездларни жадвалдан чиқариб юборади, натижада улар разъездларда унинг ўтиб кетишини кутиб туришга мажбур бўлади. Натижада иқтисодий жиҳатдан реактив поездлар самарасиз эканлигини кўриш мумкин.

Бундай поездни хавфсизлик мезони бўйича баҳолашда 300 км/соат тезлик билан қарама-қарши келаётган икки поезднинг учрашув пайтида вужудга келадиган динамик зарбани ҳисобга олиш даркор. Бошқа муаммолар ҳам туғилади. Аммо, биргина иқтисодий мезонга туғри келмаслигининг ўзи ҳам, бундай поездлар истиқболли эмаслигига етарли.

Реактив двигателли поездни тараққиёт мезони бўйича баҳолаш шуни кўрсатадики, у ҳақида жуда кўп ёзилгани учун янги транспорт тури ҳисобланмайди.

Инсониятнинг буюк кашфиёти – ғилдирак – тезлик ошиши учун тўсик бўлди. Ғилдирдакдан воз кечиш ва уни ҳаво ёстиғи билан алмаштириш ғояси туғилди.

### **Монорельсли йўл**

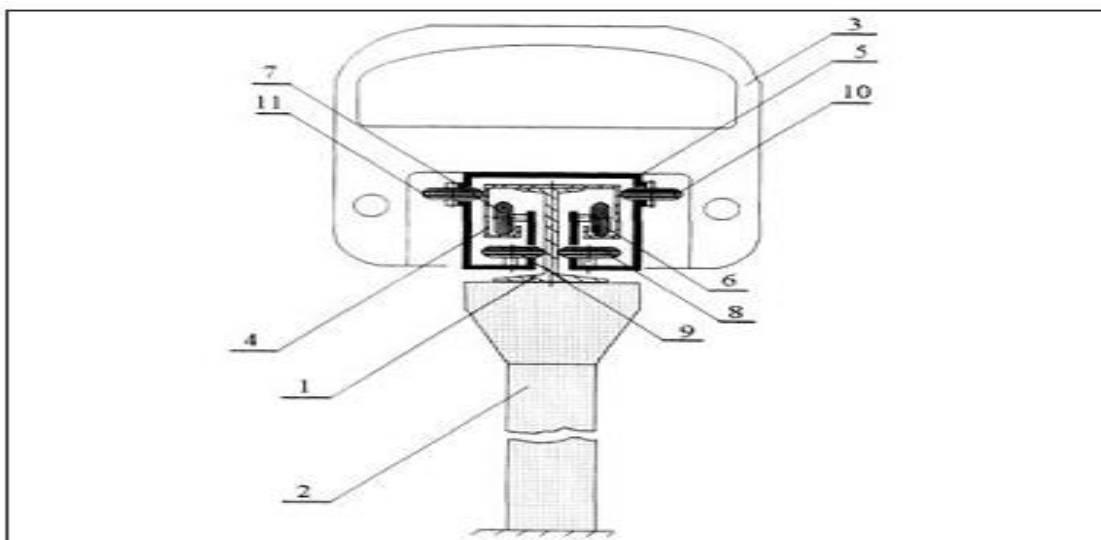
Темир йўллар оиласида монорельсли йўл — ўзига хос: бундай йўлларда вагонлар битта рельс бўйлаб ҳаракатланади (10.4-расм). “Моно” “бир”, “ягона” маъноларини англатади. Ва бу битта рельс ерга ётқизилмаган,

балки баланд тиргакларга мустаҳкамланган. Вагонлар гўёки ер устида сузади. Уларга пиёдалар, автомобиллар ҳалал бермайди, уларнинг йўлини бошқа йўллар кесиб ўтмайди, шунингдек улар одатий йўлларга қараганда сезиларли даражада тез ҳаракатланиши мумкин. Бу тезюзар йўл келажакка тааллуқлидир.



**10.4-расм. Япониянинг Токио шаҳридаги монорельсли йўл**

Устунларга ўрнатилиб, от ёрдамида тортилган илк монорельсли йўл 1820 йилда Москва вилоятидаги Мечков қишлоғида ёғочларни ташиш учун қурилган. Россияда бу ҳодиса ҳақида маълумотлар кенг ёйилмади, бир йилдан кейин эса Англияда монорельсли йўлга патент олинди. Илк йўловчи монорельсли йўл Германияда 1901 йилда пайдо бўлди.



**10.5-расм. Осма турга оид монорельсли транспорт тизими**

10.5-расмда осма турга оид монорельсли транспорт тизими тасвирланган бўлиб, у тик устунга (2) қаттиқ мустаҳкамланган транспорт тўсини (1) ва транспорт воситасидан (3) таркиб топган. Транспорт тўсини (1) унга мустаҳкамланган ёпиқ бўлмаган қути кўринишидаги ҳимоя воситаси билан жиҳозланган. Кўтариб турувчи ва турғунлаштирувчи бир жуфт ғилдирак осмаси (5) қутини қамраб олувчи рама конструкцияси кўринишида тайёрланган бўлиб, иккита турғунлаштирувчи тугун жуфтига эга. Бунда кўтариб турувчи ғилдирак жуфти (6 ва 7) қути ичига жойлаштирилган. Турғунлаштирувчи жуфтлардан (8 ва 9) бирининг ғилдираги транспорт тўсини билан, бошқа турғунлаштирувчи жуфтлар (10 ва 11) ғилдираги эса қути ён сиртидаги ташқи тўсин билан ҳаракатланади. Осмадаги кўтариб турувчи жуфтлик (6 ва 7) турғунлаштирувчи жуфтлик орасига жойлаштирилган.

Замонавий монорельсли йўл — эстакадага кўтарилган темир-бетон ёки металл тўсин (рельс) ва пневматик шинали кажавалардаги ҳаракат таркиби (вагонлар). Ташувчи тўсин ва осма тизимга юқоридан жойлаштирилган вагонлари пастки таянч нуқтасига эга бўлган *осма йўллар* (10.5-расм) *осма тизимлардан* (10.6-расм) вагонлари тўсинларга илинган араваларга осиб кўйилиши билан фарқланади. Айтиб ўтилган турлардан ҳар бирининг ўз афзаллиги ва камчиликлари мавжуд.



**10.6-расм. Осма йўллар, Германия**

Монорельсли йўллар вагонлар барқарорлигини таъминлаш учун ҳаракатланувчи қисмларнинг мураккаброқ тизимларини талаб қилади. Ёмон об-ҳаво шароитларида монорельс (тўсин) муз ёки қор билан қопланади ва тизим ишдан чиқади ёки уни тозалаш бўйича кўп харажатлар талаб қилади. Бироқ ушбу йўл пастроқ баландликдаги тиргаклар эстакадасини (2-3 м) талаб қилади ва ўз-ўзидан қурилиш учун камроқ сарфланишини тақозо этади. Осма

тизимларда эса баланд тиргаклар (4-5 м) талаб қилинади, бироқ вагонларнинг ҳаракатланувчи қисмлари сезиларли даражада содда кўринишга эга бўлади.

Қийматининг бирмунча баландлиги ва фойдаланишдаги айрим ноқулайликлар (йўловчиларни эстакадага олиб чиқиш ва уларни тушириб қўйиш, йўллар ва ҳаракат таркибларига хизмат кўрсатишдаги мураккабликлар) сабабли монорельсли йўллар ҳозирча кундалик амалиётда кенг қўлланилаётгани йўқ.

Темир йўлларнинг мазкур тури истисно тариқасида замонавий шаҳарларга қўл келади. У ўзининг ихчам қурилиш ўрни, кўп одам ташиши ва транспорт тирбандликларининг олдини олиш каби устунликларга эга. Японияда 1955 йилда тадқиқот гуруҳи ташкил этилиб, унга монорельсли йўллар учун овоз тезлигида ҳаракатланувчи экспресс яратиш вазифаси юклатилган эди.

Қизиғи шундаки, гуруҳга профессор Кенойя Одзава — таникли самолётлар конструктори раҳбарлик қилган. 1970 йилда худди шундай экспресс нусхаси тажриба жониворлари билан синов сафарини амалга оширди. Улар яхшигина саёҳат қилди. Япония амалий ишларда ҳам бошқа мамлакатлардан ўзиб кетди. 70-йиллар бошларида шаҳар атрофи ва шаҳар йўналишларида монорельсли йўллар қурилди. 1987 йилда 50 километрли тезюар монорельсли йўл Осакани аэропорт билан боғлади.

### **Афзалликлари**

■ Монорельсли йўлларнинг асосий афзаллиги анъанавий метро сингари шаҳарнинг тирбанд кўчаларида жой эгалламайди, бироқ метродан фарқли равишда қурилиши анчагина арзонга тушади. (Хусусан, шаҳар йўловчи тармоғи сифатида қўлланилувчи монорельсли линия метрополитендан фойдаланишдаги яна бир имконият ҳисобланади.)

■ Монорельсли таркиб ҳар қандай икки рельсли темир йўл транспорти билан таққосланганда, янада тикроқ вертикал қияликларни забт этиши мумкин.

■ Монорельслар ўзлаштирувчи тезлик назарий жиҳатдан анъанавий рельсли таркибларга қараганда сезиларли даражада юқори бўлиб, таркибнинг рельсдан чиқиб кетиш хавфи жиҳатидан ҳам устун туради. Бундан ташқари, йўл ҳаракатининг бошқа иштирокчилари билан тўқнашиб кетиш эҳтимоли ҳам жуда паст.

■ Монорельс стрелкаси (стрелкали ўтказиш).

■ Муайян баландликка кўтарилган транспорт линиясида ҳаракатнинг барча томонларини кўриш кенглиги юқори. Айнан шу сабабдан монорельслар кўнгилочар боғлар ва бошқа рекреацион ҳудудларда томоша-

экскурсион транспорт воситасига асосий номзод сифатида қўрилмоқда. Дисней боғида (АҚШ), Ueno Zoo ҳайвонот боғи (Япония) ва Жанубий Кореяда сайёҳларнинг Wolmido оролини томоша қилишлари учун қурилган Wolmido монорельслари шулар жумласидандир.

■ Шовкин даражасининг пастлиги, айрим ҳолларда монорельсларнинг қарийб барча турлари учун қўллаш де фактога айланган шовкинсиз электродвигателлар ва резина аралаштирилган ғилдираклардан фойдаланиш ҳисобига анъанавий трамвайдан тинчроқ ҳисобланади. Германиянинг Wuppertaler Schwebebahn монорельси шовқини реконструкциясидан сўнг 56 дБ (50 дБ — ўртача баландликдаги суҳбат, сокин кўча, кир ювиш машинаси шовқини) ни ташкил этади.

■ Ер ости метрополитени билан солиштирилганда, қимматга тушувчи ер ости туннелини қазиб ёки ер ости коммуникацияларини қўчириш талаб қилмаслиги боис қурилиш ва фойдаланишга топшириш суръатининг тезлиги таъминланади. Жумладан, SIPEM(H-Bahn) технологияси бўйича якуний қўринишдаги учта тиргакни ўрнатиш 6 иш кунини талаб қилади.

### **Камчиликлари**

■ Амалиётда монорельсли транспорт паст тезликда ҳаракатланади, монорельсли йўллар эса кўп миқдордаги йўловчиларни ташиш имкониятига эга эмас (истисно: Hitachi ва Bombardier ва H-Bahn компанияларининг ALWEG-монорельслари).

■ Монорельсли йўллар қарийб ҳеч қаерда стандартлаштирилмаган. Истисно фақатгина Японияда мавжуд.

■ Монорельсли стрелка — мураккаб қурилма. Монорельсли стрелкани ўтказиш вақти—30с, одатий темир йўл (шу жумладан трамвай) стрелкасида ўтказиш сониянинг бир улушида амалга оширилади.

■ Таркибнинг катта баландликдан қулаб тушиш хавфи юқори (трамвай билан солиштирилганда), айниқса осма тизимларда.

■ Айрим линияларда вагонлар авария ёки техник носозлик сабабли тўхтаб қолган тақдирда, йўловчилар вагонларни тарк эта олмайди.

■ Рельс ўзига ўзгариб турувчи кучланишни қабул қилиб олади. Осма тизимларда — нафақат рельс, балки вагон конструкцияси ҳам.

■ Осма монорельсда чайқалиш вужудга келади.

■ Монорельсли линияни сақлаш бошқа ҳар қандай жамоат транспортига нисбатан анча қиммат бўлиб, фақатгина кўп миқдордаги йўловчилар оқимида хизмат кўрсатгандагина ўзини оқлайди.

## Ҳаво ёстикчасидаги транспорт

Ҳаво ёстикчасида ҳаракатланувчи ускунаи яратиш ғояси ҳақида Швед олими Э. Сведенберг 1716 йилда томонидан илгари сурилган эди. 1853 йилда рус муҳандиси Иванов сув қаршилигини камайтириш учун кема остки қисмига ҳаволи қатламни яратиш таклифини олға сурди. Ўзининг “учкилли духоплани” ҳаракатланиши учун у кеманинг қўйруқ қисми остидан чиқиб келувчи ҳавонинг реактив таъсиридан фойдаланишни таклиф қилди. Бироқ мазкур ғоялар турли сабабларга кўра транспорт воситаларида қўлланилмади.

1927 йилда К.Э. Циолковский “Ҳаво қаршилиги ва тезкор поезд” деб номланган илмий ишини эълон қилди. Унда махсус қия текисланган рельс бўйлаб ҳаракатланувчи ҳаво ёстикчали вагонни яратишнинг илмий-техник асослари ва ҳисоб-китоб тамойиллари келтириб ўтилган эди. Поезд остидан унинг ҳаракатига қарши йўналишда поезд остидан чиқиб келувчи ҳаводан ҳаракатланиш учун зарур куч ҳосил қилинди. Ҳақиқатда у учидан кўра ҳаво ёстикчасига таянган ҳолда монорельс бўйлаб ҳаракатланувчи поезд-снарядни таклиф этди.

Бироқ К.Э.Циолковский тасвирлаб берган транспорт воситаси кўринишидаги поезд бўлиши мумкин эмас. Поезд-снаряднинг ҳавода тиргаксиз парвоз қилиши катта тезликни талаб қилади, бу эса ўз-ўзидан ҳаракат қаршилигини енгиб ўтиш учун катта энергетик харажатни талаб қилади. Ҳаракатланиш учун юқори энергетик харажатлар ортидан Циолковский поезда иқтисодий жиҳатдан қоникарсиз деб баҳоланади. Поезд хавфсизлик жиҳатдан ҳам талабга жавоб бермайди. Баллистик парвоздан сўнг бундай поезднинг кўниши борасидаги муаммоли масала ўз ечимини топгани йўқ. Бироқ ғилдирақларнинг ҳаво ёстикчалари билан алмаштирилиши тўғрисидаги ғоянинг ўзи ҳақиқатдан ҳам инқилобий эди.

1959 йилда англиялик муҳандис К. Коккерелл ҳаво ёстикчасидаги “Ховеркрафт” номини олган ўз кемасини синовдан ўтказди. Мазкур конструкция ўттиз йиллар муқаддам В. И. Левков томонидан бошланган ишланманинг давоми эди. В. И. Левков 30-йиллар бошида шундай кема қуриб, уни муваффақиятли синовдан ўтказди. Шунга қарамай, транспорт воситасининг янги тури тан олинмади ва муносиб баҳоланмади. 1955 йилда Москва яқинидаги Хлебниковда Москва нефть институтининг йигирма ёшли талабаси Г. Туркин томонидан яратилган ҳаво ёстикчасидаги биринчи машина синовдан ўтказилди. Биринчи синовдаёқ тўрт килограммлик автомобил модели 12-16 кг юкни кўтарди. Туркин С. Демушкин ва П. Морозов билан биргаликда табиий катталиқдаги машинани ишлаб чиқди. Синов вақтида автомобил ер устида осилиб қолди, бироқ битта мотор ўчиб

қолди. Туркин юрак етишмовчилиги касаллигидан вафот этгани сабабли синовлар тўхтаб қолди.



**10.7-расм. Ҳаво ёстикчасидаги кема**

Ҳаво ёстикчасидаги кема (10.7-расм) 60-йилларга келибгина кенг оммалаша бошлади. Бироқ алоҳида катта бўлмаган линиялар (дарёлар) ва денгиз бўғозлари орқали ташишларда. Ҳаво ёстикчасидан фойдаланиш ғояси аллақачон илгари сурилган эди. МДХда ҳаво ёстикчасидаги бир қанча кема моделлари яратилди. 100 км тезликда ҳаракатланувчи “Радуга” номли катер, 48 йўловчи ўрнига эга янада йирикроқ “Горьковчанин” ва бошқалар шулар жумласидан. Дунёнинг кўплаб мамлакатларида бу каби юзлаб кемалар ясалди. Энг каттаси автойўловчи пароми сифатида Ла-Манш бўғози орқали фаолият кўрсатмоқда. Ана шундай кемалардан бири 180 т сиғимга эга бўлиб, 80 тонна юк кўтара олади. Унинг узунлиги 39,2 м, кенглиги 22,8 м. 13600 от кучи қувватига тенг тўртта турбинавинтли двигател тезликни 80 узел (140-150 км/с) га чиқара олади.

1977 йилда Францияда Паде-Кале бўғозида фаолият олиб бориш учун узунлиги 50 м ва кенглиги 23 м бўлган, қуйруқ қисмида 3 винтли двигателга эга ва 65 узелда ҳаракатлана оладиган кема қурилди. Вентиляторлар ёқилганда бундай турдаги кемалар сув сатҳидан 1,5-2 м га кўтарила олади.

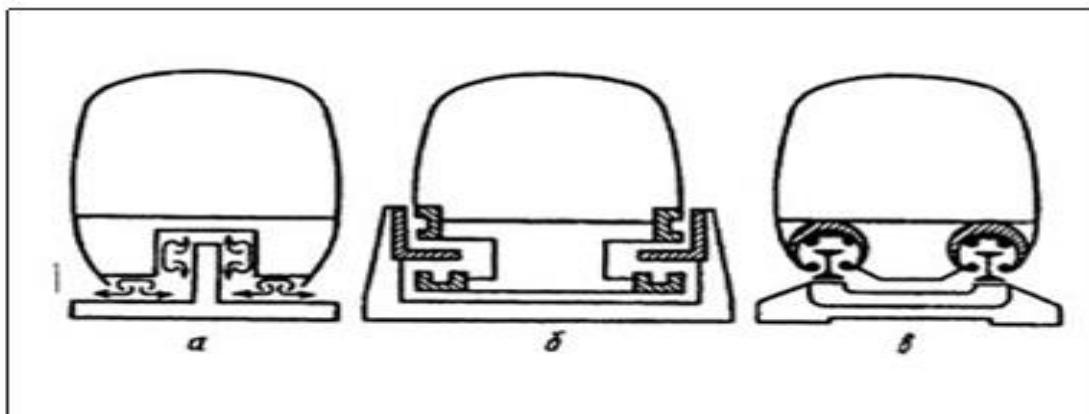
Ҳаво ёстикчали кемаларнинг устунлиги – уларнинг юқори тезлиги ва ҳар ерда ҳаракатланишида, яъни камсувли жойларда ҳаракатланиши, юмшоқ қирғоқларга чиқиши ва ер сатҳига нисбатан текис жойда ҳаракатланишидир. Бундай кема-амфибиялар учун порт ва қирғоққа боғлаш қурилмалари керак эмас. Бироқ, улар фақатгина унча катта бўлмаган тўлқинда (4 баллгача) ҳаракат қила олади, паст тезликларда бошқариш қийин ҳолатга тушади, сув

устида ҳаракатланганда эса кема агрегатлари ва қисмлари коррозиясини тезлатувчи сув чанги булутларини ҳосил қилади.

Уларнинг камчилиги ҳаво ёстикчасини ҳосил қилишга катта энергия сарфлаши ва кучли шовқин ҳосил қилиши ҳисобланади. Ҳаво ёстикчали кемаларни такомиллаштириш бўйича тадқиқот ишлари давом этмоқда.

Ҳаво ёстикчали куруклик ускуналари асосан лойиҳа ва тажриба намуналари сифатида мавжуд. Улардан энг биринчилари автомобил тажриба намуналари эди. Уларнинг туби ясси бўлиб, вентиляторлар ҳавони айнан ана шундай тубга ҳайдайди. Бир ёки бир нечта ғилдирак горизонтал тортишни таъминлаш учун ерга тегиб туради. Ҳозирги кунда улар билан боғлиқ тажрибалар ортга сурилган.

Рельсли тизимларда ҳаракат қулайлиги ва ўзгариш суръатининг яхшилайдиган, вагонга таянч бўладиган ҳаво ёстикчаларини (10.8-расм) ишлатиш ғояси туғилди. Турли мамлакатларда шундай аэропоездларнинг бир нечта лойиҳаси ишлаб чиқилди.



**10.8-расм. Экипажларни осиш тизими:** *а–ҳаво ёстикчасида (унга суртиладиган мойда); б–электромагнит тортишишида; в- электродинамик итарилишида*

Ҳаво ёстиғи яратилишида вужудга келадиган шовқин уларнинг энг катта камчилиги ҳисобланади. Шунинг учун транспорт мақсадларида чизикли электродвигателлардан фойдаланишган. Англияда чизикли электродвигател таъсири остида 480 км/с да тезликда ҳаракатланадиган оғирлиги 25 тоннали аэропоезд (вагон) намунаси яратилди. Чизикли электродвигател муаммоси яқин вақтларгача тўлиқ ҳал этилмай келаётганди. Японияда амалга оширилган охириги ишлар чизикли электродвигател хавфсизлиги ва тежамкорлигини оширишга имкон яратди.

Бироқ, ҳаво ёстикчасида бўлган кемалар ҳам, автоуловлар ҳам тезликни соатига бир неча юз километрдан ошира олмади. Уларга қувват етишмасди. Кема ва автомобилларнинг ҳаво ёстикчасида ҳаракатланиши

кувватнинг кўп миқдорда сарфланиши билан борар эди, бу эса мазкур транспорт воситаларини иқтисодий жиҳатдан яроқсиз қилади. Бундай ускуналарнинг энг муҳим устунлиги – юқори ўтувчанлигидир.

1966 йилда Франциядан ҳаво ёстикчали поездлари бўлган, узунлиги 6,7 км ни ташкил қиладиган биринчи монорельсли йўл учун тажриба майдони қурилиши ҳақида хабар келди. «Аэротрэн-01» номини олган поезд моделининг одам сиғими 4 нафар бўлиб, тезлиги 170 км/с ни ташкил қилди. 1968 йилда ҳаво ёстикчали «Аэротрэн-02» поезди синовларда 378 км/с да ҳаракатланиши маълум бўлди ва бу билан ўша даврдаги рельсли транспорт тезлиги рекордини ўрнатди. Айтиб ўтиш жоизки, француз поездлари кўпгина элементларда Зелкин томонидан яратилган ҳаво ёстикчали поездлар билан айна ўхшаш бўлган: поезд бир вагондан иборат, рельс сифатида эстакадага чиқарилган монорельсдан фойдаланилган, ҳаво ёстикчаларини автоном куч қурилмаси вентиляторлари пайдо қилган, тягалар вазифасини иккита турбовинтли двигателлар бажарган, ҳисоб бўйича тезлик 430 км/с ни ташкил қилган, йўловчи сиғими 180 нафарни ташкил қилган.

Шаҳарлараро поездлардан ташқари, айнан ўша фирма томонидан ҳаво ёстикчали «Аэротрэн» туркумига тааллуқли шаҳар ва шаҳар атрофи алоқалари учун поездлар ишлаб чиқилди. Монорельснинг шакли тўнқарилган “Т” ҳарфига ўхшаш бўлган. Ҳаво ёстикчаларини ҳосил қилишда икки гуруҳ найсимон қурилмалар (сопло) ишлатилган: биринчи гуруҳ ҳаво ёстикчасини монорельс ёнининг горизонтал сатҳи устида ҳосил қилади – унга поезд суянади; иккинчи гуруҳ ҳаво ёстикчасини ён томон сатҳи яқинида ҳосил қилади – у поезднинг кўндаланг йўналишда турғун ҳаракатини таъминлайди. Шаҳар алоқалари учун хизмат қиладиган поездлардаги шовқинни камайтириш учун тортиш кучланиши ўзгарувчан токнинг чизиқли электродвигатели ёки монорельс вертикал қовурғасига ёпишиб турадиган иккита ролик орқали ҳосил бўлади.

Ҳаво ёстикчали поезд моделининг синовини Франция кетидан Англия ўтказди. 1966 йилда бу ерда «Ховеркар» номини олган ҳаво ёстикчали поезд макетини синовдан ўтказиш ишлари бошланди.

СССР да ҳаво ёстикчали монорельс поезд 1972 йил Тюменда ўтган Ҳаво ёстикчали ускуналар бўйича бутуниттифоқ анжуманида янги турдаги транспорт сифатида расман тан олинди.

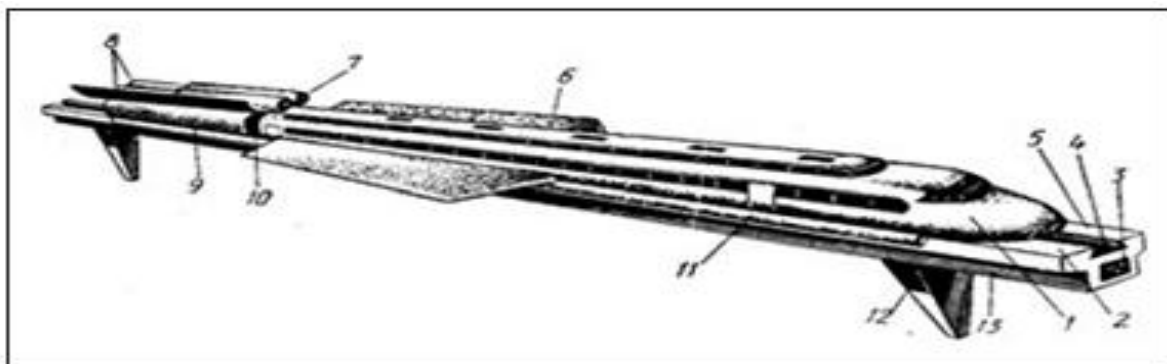
Г.Г.Зелкиннинг *«Рельс полотносининг аэродинамик туширувчили ҳаво ёстикчасидаги (смазкали) поезд. Лойиҳалаш ва ҳисоблаш асослари»* асарида қуйидаги параметрли ҳаво ёстикчасидаги қанотли монорельс поезд варианты кўриб чиқилган (10.9-расм): йўловчилар сони – 180 нафар, бошланғич оғирлиги – 40 т, ҳаво ёстикчасининг қалинлиги – 8 мм. Поезд иккита

турбовинтли тягали двигателга эга. Поезд ҳаво ёстикчаларини ҳосил қиладиган вентиляторлар эҳтиёжли қувватини сезиларли даражада камайтирадиган рельс полотносининг 80%ли туширилишини таъминлайдиган қанотлар билан жиҳозланган.

Поезд қуйидаги элементлардан иборат: йўловчи салони 1, сирпанувчи шасси 11, қанотлар 6, тягали реактив двигателлари 7, куч вентиляторлари гуруҳи ва вентиляторлар 9 (вентиляторларга ҳаво чўнтак 10 орқали ўтади), реактив двигателлар оқимидан фойдаланиш ҳисобига қўшимча кўтарувчи кучни ҳосил қилувчи тарновлар 8. Поезд монорельси 5 эстакадага 13 жойлашади, эстакадаларни тиргаклар 12 тутиб туради. Монорельс эксплуатацион ариқча 4 ва тиргакли силлиқ сатҳга эга бўлиб, уларга поезд ҳаво ёстикчалари ва шасси орқали суянади.

Центровкани яхшилаш учун багаж бўлими поезднинг пастки қисмида жойлашган, йўловчи салони эса икки қаватдан иборат. Монорельс бўйлаб электр узатиш, радио трансляция, телефон алоқаси ва бошқа коммуникацион тизимлари 3 жойлашган.

Поезд тузилиши жиҳатидан иккита бўлимдан иборат: қанотлари ва йўловчи салони бўлган корпус бўлим ва вентилятор қурилмаси ва тортиш двигатели бўлган двигател бўлими. Бундай тузилиш поездни янада технологик ҳолатга келтиради, сабаби бўлимлар махсуслаштирилган ташкилотларда тайёрланади ва бу иш ҳажмини ортишига олиб келади.



**10.9-расм. Ҳаво ёстикчасидаги қанотли монорельс поезд**

Кўрсатилган поезд варианты ҳисоб-китоблари шуни кўрсатадики, қанотлардан фойдаланиш куч қурилмаси қувватини поезд 600 км/с тезликда юрганда 0,975 МВт (1325 от кучи) га камайтиради, бу эса қанотнинг мавжудлиги ҳисобига қувват сарфини 17 мартага орттиради.

Шовқинни камайтириш мақсадида юк тортувчи сифатида чизиқли асинхрон двигател ишлатиш имконияти кўзда тутилган эди. Таъкидлаш жоизки, айнан шовқин ва ишлаб турган ички ёниш двигателларидан чиқаётган ишланган газларларнинг чиқиши ҳаво ёстикчали поездни мавжуд

бўлган транспорт воситалари даражасига тушириб қўяётган эди.

Биобарин, ҳаво ёстиқчали поездлар тараққиётининг энг кучсиз мезони бу атроф-муҳитга таъсири мезони. Поезднинг ишлаётган двигателлари ва вентиляторларининг шовқини, ёнилғининг тўлиқ ёнмаслигидан ҳосил бўладиган маҳсулотлар, ишлаб турган энергия қурилмаларидан чиқаётган иссиқлик оқими атроф-муҳитга зарар етказди. Агар чизиқли асинхрон двигателларидан фойдаланилса, вазият яхшиланади, лекин ҳаво ёстиқчаларини таъминлайдиган вентиляторлар катта шовқин сабабчиси бўлиб қолаверади.

### **Магнит ёстиқчали (осмали) поезд**

Магнит осмали ускуналар истиқболлироқ ҳисобланади. Магнитли османинг ишлаш услуби қуйидагича. Агар йўлга юқорига йўналтирилган, қутбли магнитлар ётқизилса, вагонга эса пастга йўналтирилган, қутблилиги ўхшаш бўлган магнитлар ўрнатилса, вагон билан йўл ўртасида 10-15 мм ли тирқиш пайдо бўлади. Конструктивлик жиҳатдан магнитли осма нафақат электродинамик итарилиш, балки тортилиш йўли билан ҳам бажарилади. Бундай вагон тортиш остида ҳаволи винтлар ёки чизиқли электр двигателлари ёрдамида кетма-кетли ҳаракатга эга бўлади ва бунда фақатгина ҳаволи муҳитнинг қаршилигини енгади. Вагон билан йўл ўртасида механик алоқанинг мавжуд эмаслиги жуда юқори тезликларда ҳам қарийб идеал равон ҳаракатни таъминлайди.

Кўпгина мамлакатларда 15-20 йиллардан буён тегишли конструкторлик ва тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Ҳаво ёстиқчали ва магнитли осма транспорт воситаларини солиштирганда магнитли осма транспортлар устун эканлиги яққол намоён бўлди. Магнитли османинг энг муҳим устунлиги ҳаракат таркиби билан йўл ўртасида тирқиш ҳосил қилишга кам энергия сарф бўлишидадир.

Магнит поездларининг энг сара намуналарида 1 тонна оғирликдаги вагонга 1кВт қувват керак бўлса, бу кўрсаткич ҳаво ёстиқчаларини қилишда 30-40 кВт ни ташкил қилади. Иккинчи устунлик томони шундан иборатки, магнит осмали поездлар кучли шовқинни ҳосил қилмайди.

Магнит поездларининг ишланма соҳасида юқори натижалар Германия ва Японияда олинган. 1988 йилда 196 ўринли, узунлиги 54 м ва оғирлиги 120 т бўлган модел тезликни 412 км/с га етказди (Германия).

Темир йўл вокзали билан Бирмингемдаги (Англия) аэропортни боғловчи икки йўлли линия илк бор амалда қўлланилган магнит осмали 600 м узунликдаги шаҳар линияси ҳисобланади. Поезд йўловчи сифими 40 нафар

шиша пластикдан қилинган 2 та енгил вагондан иборат ва 40 км/с тезликда йўл устида 15 мм ли тирқиш билан ҳаракат қилади. Кетма-кетлик ҳаракати чизикли электр двигатели ёрдамида амалга оширилади. Поезд машинистсиз ЭХМ ёрдамида бошқарилади.

Магнитли транспорт истикболлари энергия сарфини кескин туширишини таъминлайдиган ўта ўтказувчан магнитларни қўллаш имконияти билан боғлиқ. Ҳозир ҳам 1-2 минг км масофани босишда магнит поездлари самолётлардан кўра анча самарали бўла олиши мумкин.

Магнит ёстиқчали поезд ҳаво ёстиқчали поезд бартараф этадиган айна муаммоларни ҳал этиши лозим: тезликни оширишга тўсқинлик қилган ғилдираклардан воз кечган ҳолда Ернинг тортиш майдонига қандай қилиб самаралироқ қаршилик яратиш мумкин, ва тортиш двигатели қандай бўлиши керак, каби муаммолар. Осиш усули ва двигател тури умуман ғилдираксиз тезкор поездлар ва хусусан магнит ёстиқчали поездларни амалга тадбиқ этиш, лойиҳалаш ва ривожлантиришда муҳим жиҳатлар ҳисобланади.

Магнит ёстиқчали поездларнинг энг муҳим устунлик жиҳати атроф-муҳитга зарарли таъсирининг мавжуд эмаслиги ҳисобланади: улар шовқин кўтармайди, атроф-муҳитни зарарлантормайди, ва бундай поездларда тортувчи сифатида реактив двигателлар ёки итарувчи ёхуд тортувчи винтли двигателлардан фойдаланиш мантиқсиз бўлар эди. Шунинг учун, магнит ёстиқчали поездлар учун механик тортиш кучланиши магнит ва электр майдонлар таъсирлашуви натижасида ҳосил бўладиган двигателлар ишлаб чиқилмоқда. Бундай усулда ҳосил қилинган кучланиш поездни рельс полотносига илишда ҳам ишлатилиши мумкин.

*«Маглев» поезда 42,8 км узунликдаги тажриба майдонида ўтказилган тажрибада тезликни 603 км/с га етказди. «Маглев» тизимининг асосий ишлаш услуби поезд ва темирйўл полотноси ўртасида юқори ҳароратли ўта ўтказувчилар ҳисобига кучли магнит майдон ҳосил қилишидир. Бунда, анъанавий тезкор поездлардан фарқли, янги поездлар ҳаракат вақтида рельс сатҳига тегмайди, аэродинамик қаршилик эса тормозловчи куч бўлиб хизмат қилади.*

Японияда «Маглев» лойиҳасини амалга тадбиқи бир неча йирик шаҳарлардаги янги турдаги линияларни боғлаш ва йўловчи ҳаракатланиш вақтини сезиларли қисқартиришга имкон яратади. Ҳозирги кунда Токио билан Осака орасидаги саёҳат ўртача 140 минутни ташкил қилади. Мутахассислар LO турдаги поездларни амалда қўллаш натижасида йўл вақти икки баробар қисқаришини ваъда қилишмоқда.

«Маглев» поездларининг ҳаракат тезлиги 500 км/с атрофида бўлиши кутилмоқда, бу эса унинг яқин ва ўрта магистрал йўналишдаги

авиатранспортларга жиддий рақобатчи бўлишига имкон беради. Магнит ёстикчали поездлар учун Токио ва Нагоя шаҳарлари ўртасида биринчи трассанинг қурилиши 2027 йилда тугатилиши режалаштирилмоқда.



**10.10-расм. «Маглев» поездлари**

Доимий ток электр двигателларининг иши Ампер қонунига асосланган, унга кўра маълум кучга эга магнит майдони токли ўтказувчига таъсир ўтказди. Бинобарин, агар доимий магнит ичига ёпиқ ўтказувчи қўйилса ва ундан электр токи ўтказилса, бу ўтказувчини айлантиришга мажбурлайдиган куч пайдо бўлади. Амалий мақсадларда ишлатиш мумкин бўлган илк доимий ток двигатели 1842 йилда рус физиги ва электр техниги Б.С.Якоби томонидан қурилган. Аввал двигателларда доимий магнит, кейинчалик эса электр магнитлардан фойдаланилган.

Ҳозирги кунда амалда қўлланиладиган доимий ток электр двигателининг фаол қисмларига статор ва ротор (лангар) ўралганлари, магнит ўзаклари ва коллектор. Статорнинг магнит ўзаги асосий ва қўшимча қутбларга эга. Асосий қутбларда қўзғалиш обмоткаси бўлиб, у асосий магнит майдонини ҳосил қилади. Коллектор ва чўткалар конструкцияни мураккаблаштиради ва унинг ишлаш ишончилигини камайтиради, уларга хизмат кўрсатиш катта маблағларни талаб қилади. Коллектор ва чўткалар тугуни доимий ток двигателларининг айланиш тезлигини 50-52 м/с қийматларда чегаралайди. Лекин доимий ток двигателлари бурчак тезлигини имкони борича тежамкор ва равон бошқаради. Шунинг учун улар рельсли ва рельсиз электрлашган транспортларда кенг ишлатилади.

Бундай двигател рельс полотноси бўйлаб чўзилган чизиқли двигател кўринишида ишланган бўлса, ундан магнит ёстикчали тезкор поездларда тортувчи сифатида фойдаланиш мумкин. Аммо, коллектор ва механик коммутаторли доимий ток чизиқли двигателларини ғилдираксиз поездларда

қўллаш, коллекторни тайёрлаш ва хизмат кўрсатиш ва коммутация шароитларидан келиб чиқиб, тезликни 110-140 м/с қийматлари чегарасида тутиш, катта ҳаражатлар билан боғлиқ.

Агар индуктор кутблари жойлашувига нисбатан лангар ўралгани бўлимлари ўртасидаги ўтказишларни автоматик тарзда амалга оширилса, доимий ток чизиқли двигателининг имкониятлари сезиларли даражада кенгайиши мумкин. Бундай двигателни автосинхрон дейилади.

Ҳозирги кунда бизнинг мамлакатда ҳам, чет элда ҳам тортиш кучланишини яратилишининг электродинамик принципини ишлаб чиқишга катта эътибор қаратилмоқда. Бундай принципдан фойдаланувчи асинхрон ва синхрон электрли двигателлар маълум. Асинхрон электрли двигателларда статор ўралганларидаги ўзгарувчан электр токи ҳосил қиладиган магнит майдон билан таъсирлашуви вужудга келади.

1888 йилда итальян физиги Г.Феррарис ва серб инженери Н.Тесла бир-биридан мустақил равишда айланувчи магнит майдон ҳодисасини яратишгандан кейин, бу принцип асинхрон электрли машиналарда фойдаланила бошлади. Айланувчи магнит майдони бир хил частотали, лекин фазода фаза бўйича силжиган икки ёки ундан ортиқ ўзгарувчан магнит майдонларининг устма-уст тушиши натижасида ҳосил бўлади.

Статор ўралгани бўйлаб уч фазали ўзгарувчан ток ўтказсак, айланувчи магнит майдон ҳосил бўлади, у эса статор майдони томонидан ротор ўралганларида индукцияланаётган ток билан таъсирлашиб, роторни магнит майдон йўналиши томон айланишини таъминлайди. Бунда роторнинг айланиш тезлиги статор майдон айланиш тезлигидан кам, яъни ротор статор майдонга нисбатан асинхрон айланади. Роторнинг айланиш тезлиги статор магнит майдонининг айланиш тезлигига боғлиқ ва ишлатилаётган ток частотаси ва жуфт кутблар сони билан аниқланади.

Ротор ўралганини ишлаб чиқиш усулига кўра контакт халқали ва қисқа туташ асинхрон электродвигателлар мавжуд. Қисқа туташли роторли асинхрон электродвигатели ёқилганда номинал токдан 4-7 марта юқори ишга туширувчи ток ҳосил бўлади. Ишга туширувчи токни камайтириш учун уни паст кучланишга ўтказилади, ёқилгандан кейин эса асинхрон двигателнинг ротор ўралганини қисқа туташтирилади. Асинхрон двигателда ҳаволи тирқиш мумкин қадар кичик бўлиши керак.

Асинхрон электрли машина принципини ғилдираксиз поездларда тортиш кучланишини яратиш учун ишлатиш мумкин. Ўзгарувчан уч фазали электр токи уланган двигател статори вагонда, ротор эса рельс йўли бўйлаб жойлашади. Тортиш кучланиши ҳосил бўлади ва ясси статор, шу билан бирга поезд ҳам ясси ротор бўйлаб ҳаракатланади. Бундай двигател чизиқли

асинхрон номини олган. Чизикли асинхрон двигател тезкор ғилдираксиз поездларда фойладанилишида катта афзалликларга эга. Унда катта тезликларда марказга интилувчи кучлар таъсирида узиладиган айланувчи қисмлар бўлмаганлиги сабаб тезлик бўйича чекловлар йўқ ва натижада тебраниш ҳам ҳосил бўлмайди. Бундан ташқари, айланувчи қисмлар тез эскиришга мойил. Чизикли асинхрон двигателли поездларнинг динамик кўрсаткичлари яхши: унинг оғирлиги кичик бўлганлиги учун қисқа вақтда тезликка эришади ва осон тўхтайди, ва бунда қайта тикланаётган энергия электр тармоғига қайтарилади.

Чизикли асинхрон двигател конструкцияларининг жуда кўп вариантлари мавжуд. Улардан бири қуйидагича: статор пойи бўйлаб (фаол йўл), алюмин шина кўринишида ишланган ротор эса вагонда кенгаяди. Поезд оғирлиги унинг  $\frac{1}{4}$  қисмини ташкил этувчи оғир статорни кўтармагани учун енгиллашади; бундан ташқари катта тезликда ҳаракатланаётган экипажга электр энергиясини узатишга бўлган эҳтиёж ҳам йўқолади. Лекин, фаол йўл нархи шу қадар баландки, бу вариантдан воз кечишга тўғри келади.

Бошқа вариантга кўра, вагонга иккита статор жойлаштирилади, уларнинг орасига эса полотнога ўрнатиладиган алюминли шиналар 30-40 мм ли тирқиш билан жойлаштирилади. Бу алюминли шина ва статорларнинг вертикал жойлашувили икки томонлама чизикли асинхрон двигателдир. Бундай конструкцияли тортувчи двигателлар стрелкали ўтказгич ускуналарни ўта мураккаблаштиради. Бу муаммо бир томонлама чизикли асинхрон двигателларини қўллаш билан ҳал бўлади. Бу ҳолатда вагонда горизонтал ҳолда битта статор жойлашади, алюминли шина эса полотнога ўрнатилади. Магнит ўтказувчанликни ошириш мақсадида унинг остига пўлат ўзак қўйиш мумкин. Бундай конструкция “сандвич” номини олган. Аммо бир томонлама чизикли асинхрон двигателнинг тортиш кучланиши, бошқа шароитлар тенг бўлган ҳолатда, икки томонламага нисбатан икки баробар кичик.

Чизикли асинхрон двигателдан фойдаланишда йўл участкалари йўл қопламаси поезднинг тез ҳаракати вақтида статорнинг магнит майдони билан роторнинг электрон токи ўртасидаги таъсирлашувида қизишга улгурмай, ҳарорат босимидан зарарланмайди. Статор эса ўтказгичлардаги ток оқими ажратиб чиқарувчи иссиқликдан қизийди. Статорнинг қизиши — энг жиддий муаммолардан. Ушбу муаммони ҳал этишнинг асосий йўли—ўта ўтказгичлардан фойдаланиш.

XX аср бошларида кашф этилган ва 25 йилдан кейингига назарий асосга эга бўлган ўта ўтказгичлар кўриниши ток қаршилигига мутлақо эга эмаслиги, ўз-ўзидан иссиқлик йўқотишлари мавжудмаслиги билан

характерланади. У мутлақ нол ( $0\text{ K} = -273^{\circ}\text{C}$ )га яқин ҳароратда совутилган ўтказгичда пайдо бўлади.

Ўта ўтказгич электромагнит обмоткасига киритилган электр токи қарийб қаршиликка дуч келмайди, унда давомий вақт айланади. Масалан,  $1,2 \times 0,6$  м ҳажмли ғалтак кўринишида тайёрланган ва суюқ гелийга ботирилган ўта ўтказгич магнитлар орқали 106 А кучланишдаги ток ўтказилди. У сутка давомида 1 фоизини камайтирди холос.

Юқори ҳароратда ўта ўтказувчанлик хусусиятига эга қотишмани топиш жуда муҳим. Ниобий ва германийдан 22,3 К га тенг критик ҳароратда (қотишма ўта ўтказувчанлик хусусиятига эга бўладиган ҳарорат) ўта ўтказгич олишнинг уддасидан чиқилди. Бундай ҳарорат суюқ гелий эмас, балки сезиларли даражада содда ва анчагина арзон усул бўлган суюқ водород ёрдамида олиниши мумкин. Хона ҳарорати шароитида ўта ўтказувчанлик хусусиятига эга материалларни яратиш назарий жиҳатдан истисно этилмайди, бироқ бу фан ва техника, хусусан транспорт соҳасида ҳақиқий инқилобга олиб келар эди.

Чизикли асинхрон двигател кўплаб афзалликларга эга бўлиши билан бирга бир қаторда камчиликлардан ҳам ҳоли эмас. Унинг йўл бўйлаб ётқизилувчи ҳаракатсиз қисми жуда қимматга тушади. Энергия сарфи ортади, тўғри, йўлларни таъмирлаш ва улардан фойдаланиш харажатлари пасаяди. Ушбу двигателлар ФИК даражаси анъанавий доимий токдаги тяғали электродвигател ФИК даражаси (0,92)га қараганда пастроқ: алюмин роторли чизикли асинхрон двигател ФИК даражаси 0,88; пўлат роторлиси эса — 0,7 ни ташкил этади.

Бироқ чизикли асинхрон двигателнинг асосий камчилиги ҳаракатланувчи ва ҳаракатсиз қисмлар ўртасидаги ораликнинг жуда қисқа экани ҳисобланади. Бу поездларнинг юқори тезликда ҳаракатланишида хавфсизликни таъминланмаслигига олиб келади. Токни ҳаракатдаги поездга ўтказишда ҳам қийинчиликлар мавжуд.

Мазкур камчиликлар чизикли синхрон двигателга назар ташлашга ундайди. Чизикли синхрон двигателда статор ўралгани ўзгарувчан ток тармоғига уланади, ротор ўралгани эса доимий токдан озиқланади. Статор ва ротор магнит майдонлари таъсирланиши бураш лаҳзасининг пайдо бўлишига олиб келади. Унинг таъсирида эса ротор статор магнит майдонининг қаршилик вектори билан синхрон айланишни бошлайди.

Синхрон электродвигателни ишга туширишда қуйидагилар: синхрон двигателни ўчирилган ҳолатдан тезлаштириб берувчи кичик қувватдаги ёрдамчи двигател; статор ўралганида қаршилик частотасини бир маромда ошириш; статор магнит майдонининг роторнинг ишга тушириш ўралгани ёки

ротор танасига киритилган ток майдони таъсирлашуви натижасида ҳосил бўлган айланувчи электромагнит лаҳзасидан фойдаланилади. Ўзида асинхрон ишга тушириш усулини мужассам этган сўнгги усул кўпроқ оммалашди.

Чизиқли синхрон двигателда ҳаракатсиз қисм — статор — бутун йўл бўйлаб ётқизилган ва уч фазали тармоқдан озиқланувчи тўғри бурчакли контурлар тизимидан таркиб топган. Двигателнинг ҳаракатланувчи қисми — ротор — тўғри бурчакли бир хил контурлардан таркиб топган бўлиб, улар орқали бир хил кучга эга ўзгармас ток ўтиб туради.

Статордаги тоқлар вақт ва маконда  $1/3$  даврда бир-бирига нисбатан силжиб, йўл бўйлаб жойини алмаштириб турувчи магнит майдонини ҳосил қилади. Ротор токи билан алоқага киришар экан, у рельс пойи бўйлаб алмашиниб турувчи тортиш кучини ҳосил қилади.

Чизиқли синхрон двигател ротор ўралгани электр энергияси энг кам сарфланадиган шароитда улкан магнитловчи кучни ҳосил қилиш хусусиятига эга ўта ўтказувчан электромагнитдан тайёрланганда ўта самарадор бўлади. Бу ҳолатда синхрон двигателдаги ротор ва статор ўртасидаги масофа метрнинг ўндан бир улушига тенг бўлиб, поезднинг юқори тезликда ҳаракатланишида ҳам хавфсизлик таъминланади. Қайд этиш жоизки, синхрон двигателда ҳаракатсиз ва ҳаракатланувчи қисмлар ўртасида катта оралиқнинг бўлиши ротор ўралганининг статор ҳосил қиладиган магнит майдонининг нисбатан оз қисми билан алоқага киришига олиб келади. Айнан шунинг учун керакли даражадаги тортиш кучланишини ҳосил қилиш учун кучли ток керак бўлади. Кучли ток эса ўтказгичларда жуда катта иссиқликнинг йўқотилишини келтириб чиқаради. Шундай қилиб, ўта ўтказувчанлик муаммосини ҳал қилмасдан туриб чизиқли синхрон двигател нореалликка айланади. Бунинг ортидан чизиқли синхрон двигателли поездларда унинг ротори ўралгани ўта ўтказувчан материалдан тайёрланадиган бўлади.

Чизиқли синхрон двигател конструкцияси асинхронга қараганда мураккаброқ. Синхрон двигателли поездлардан фойдаланишда йўловчиларни кучли магнит майдони таъсиридан ҳимоялаш ўта мураккаб муаммога айланади.

Бирмунча кичик тезликларда (200-250 км/соатгача) конструкциянинг соддалиги, ишга туширишнинг энгиллиги, тўхташ ва тезликни бир маромда ўзгартириш каби қулайликлари билан асинхрон двигател афзал ҳисобланади. Бироқ катта тезликларда устунлик синхрон двигател томонида бўлади. Чизиқли двигател — магнит ёстикчали поездларнинг асосий двигатели.

Магнит ёстикчаларни яратишда тягали чизиқли двигателлар ишланмасида қўлланилган усуллардан фойдаланилади. Энг оддий усул — магнитнинг бир номдаги қутбларининг ўзаро итариш ёки турли номдаги

кутбларининг ўзаро тортишиш кучларидан фойдаланиш. XX асрнинг 50-йилларидаёқ доимий магнитлар кучсиз бўлиб, поездларда магнит билан осиб қўйишга яроқсиз эди. Сўнгги йилларда яхшиланган магнит материаллари, масалан барийли ферритларнинг пайдо бўлиши шарофати билан катор мамлакатларда доимий магнитли магнит ёстикчалар яратиш учун фойдаланиладиган поезд конструкциясини ишлаб чиқиш бошланди. Магнитли левитация вагонларга жойлаштирилган доимий магнитларнинг пўлат рельсларга нисбатан тортиш кучига яқинлашган лойиҳалар мавжуд; бошқа лойиҳаларда эса магнит ёстикча поезд ва рельслардаги доимий магнитларнинг бир номдаги кутблари ўртасида вужудга келган италириш кучи ҳисобига яратилмоқда.

Масалан, Англияда магнит ёстикча таркибининг 90 фоизи темир оксиди ва бошқа оксидлардан иборат бўлган керамик магнитлардан тайёрланмоқда. Бундай магнитларнинг кўтариш кучи пўлат магнитларга нисбатан 50 баробар кучлироқ. Йўл қопламасига ва вагоннинг пастки қисмига ўрнатилган керамик магнитнинг итариш кучи 5 тонналик вагонни 25 мм баландликка кўтариш имкониятига эга.

Доимий магнитлар электромагнитлар ўрнини эгаллаши мумкин. 1910 йилда белгиялик монтёр Э. Башле магнит осмадаги вагоннинг илк моделини ясади. Бунинг учун у электромагнитдан фойдаланди. Модел вазни 50 кг бўлиб, нафақат ҳавода муаллақ тура олди, балки ўша вақтда фантастик ҳисобланган 500 км/с тезликда ҳаракатланди. Чорак асрдан сўнг немис муҳандиси Кемпер магнит ёстикчадаги бошқа бир вагон моделини яратиб, амалиётга янада яқинроқ бўлган ихтироси учун патент олди. Ушбу модел учун ҳам магнит ёстикча яратишда электромагнитдан фойдаланилди. Бироқ электромагнитлар барқарорлик учун тизим бўлишини талаб қилади. Бу тизим электромагнитлар ўралганидаги ток миқдорига таъсир кўрсатиб, электромагнит ва йўл сирти ўртасида доимий оралик бўлишини талаб қилади.

Магнит левитацияни яратишдаги энг самарали усул электродинамик магнит осмадан фойдаланиш ҳисобланади. Бундай осмалар асинхрон ва синхрон электр машиналарнинг ишлаш тамойиллари билан бизга таниш бўлиб улгурди. Асинхрон электр машина тамойили бўйича амалга ошувчи электродинамик магнит осмада статор ўралганидаги ўзгарувчан ток ҳосил қилувчи магнит майдони ротор ўралганида индукцияланган электр токи билан таъсирлашади. Чизиқли асинхрон двигателда ҳам электр токи ўта ўтказувчан магнит ғалтагида айланадиган бўлса, мазкур усулнинг тежамкорлиги ортади.

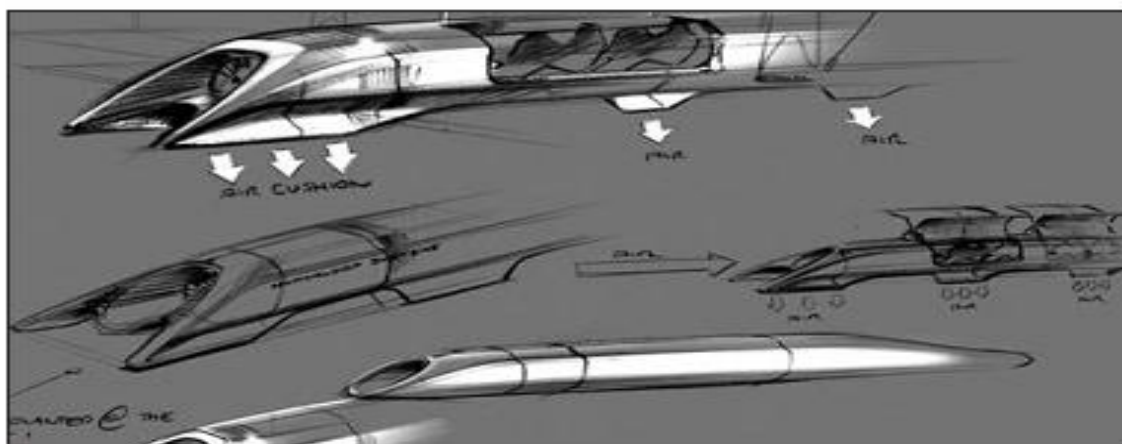
## Янги транспорт воситалари лойиҳаларининг фикрлари

Транспорт келажаги ҳақида сўзлашдан аввал бугунги кунда қандай фан лойиҳалари мавжудлиги, мазкур лойиҳалардаги қандай ғоялар келгусида фойдали бўлиши мумкинлиги тўғрисида мушоҳада юритиб кўрамиз.

Транспорт инсоният ҳаётида улкан аҳамият касб этгани боис транспорт воситаларини ишлаб чиқишга барча мамлакатларда катта эътибор қаратилмоқда. Жаҳоннинг барча бурчакларида газета ва журналлар янги, баъзида кутилмаган ва ўзига хос транспорт воситалари тўғрисида янгиликларни эълон қилмоқда.

Инерцион ёки «заводдан чиққан» транспорт ҳаракатланувчи қисмда жойлашган маховикнинг кинетик энергиясидан фойдаланиш принципига асосланган. Бундай двигател ғояси 100 йилдан аввалроқ рус инженери Шутерский томонидан таклиф қилинган бўлиб, Швейцарияда ҳаётга тўлиқроқ тадбиқ этилган. У ерда шаҳар йўналишлари ва узунлиги 4,5-7,7 км бўлган Конго учун йўловчи сифими 70 нафардан бўлган 17 та автобус қурилган. Инерцион двигател шовқинсиз бўлиб, у атроф-муҳитни ифлослантормайди. Оғирлиги 100 кг лик супермаховик айланиш тезлиги дақиқасига 30 минг мартани ташкил қилганда енгил автомобилнинг 160 км га юриши учун зарур энергияни жамлайди.

Йўловчи конвейерлари (ҳаракатланувчи йўлаклар) асримизнинг 50-йилларидан бошлаб ишлатилиб келинмоқда. Бу одамлар тиғиз бўлиб тўпланган: кўча ва майдонлар остидаги ўтиш йўлларида, метрода, аэропортларда, вокзалларда, заводларда, йирик магазинларда, ҳиёбонларда, кўрғазмаларда ва ҳ.к. жойларда қисқа масофаларга йўловчиларни ташиш учун ёрдамчи транспорт ҳисобланади. Тузилиши бўйича бу – тасмали, пластинкали, ҳар хил узатмали тележкали конвейерлар, шунингдек очик ва ёпиқ ўриндиқли тизимлар. Йўловчи конвейерлар ишлатилиш жиҳатидан ҳам, ускуна жиҳатидан ҳам анча қиммат ҳисобланади.



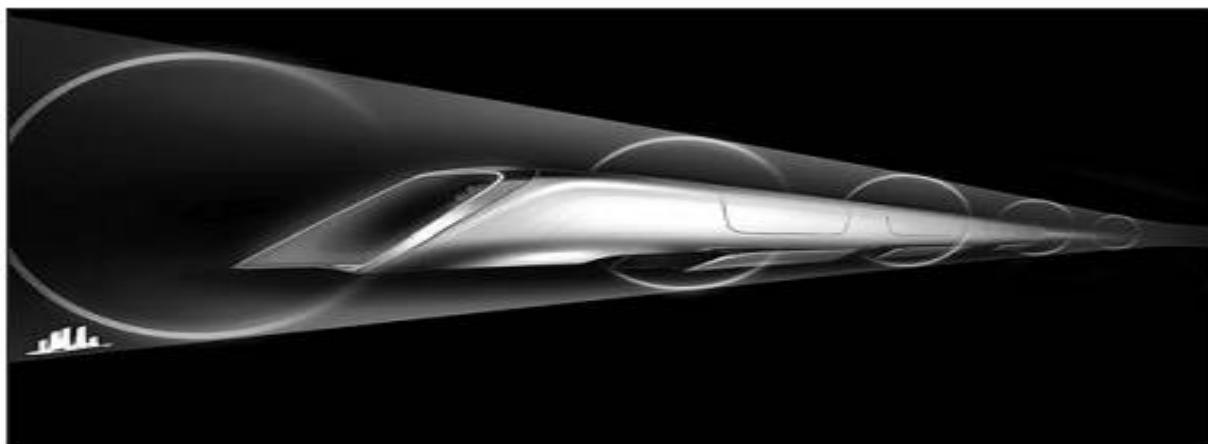
10.11-расм. Hyperloop поездининг ишчи чизмаси

Инженер ва тадбиркор Элон Маск келажак транспорти бўйича ўзининг шахсий тасаввур концепциясини эълон қилди (10.11-расм). Элон Маск ўз ҳикоясини Калифорниядаги юқори тезликдаги поездлар тизимининг тасдиқланганлиги ҳақида эшитганда умидсизликка тушган ҳолатини тасвирлашдан бошлади. У дунёдаги юқори технологиялар бўйича олд қаторларда турувчи штатларнинг бирида жуда баланд солиштирма нархга, лекин шу билан бирга дунёдаги энг паст тезликка эга темир йўл лойиҳаси пайдо бўлганига астойдил ажабланди. Шу билан бирга инвестор тезкор поезд яратиш лойиҳасини қўллаб-қувватлади. Унинг фикрича, транспортнинг бу тури самолёт ва автомобилдан яхшироқ бўлсагина омадли бўлади. Бироқ, эксплуатацияда поезд қанотли машинадан қиммат ва сезиларли даражада секин. Шунингдек, Маскнинг таъкидлашича, темир йўл алоқаси ҳаво алоқасидан ўртача икки баробарга хавфлироқ. Унинг ҳисоблашича, ишончли инвестициялар билан янги турдаги транспорт яратиш мумкин. Унинг устун томонларига хавфсизлик, тезлик, мавжудлик, қулайлик, ҳар қанақа об-ҳавога мослашувчанлик, энергия билан таъминлаш жиҳатидан ўз-ўзига етарлилик, зилзилабардошлилик ва хатто, бошқа ҳаракатланувчи транспортларга ҳалақит қилмайди.

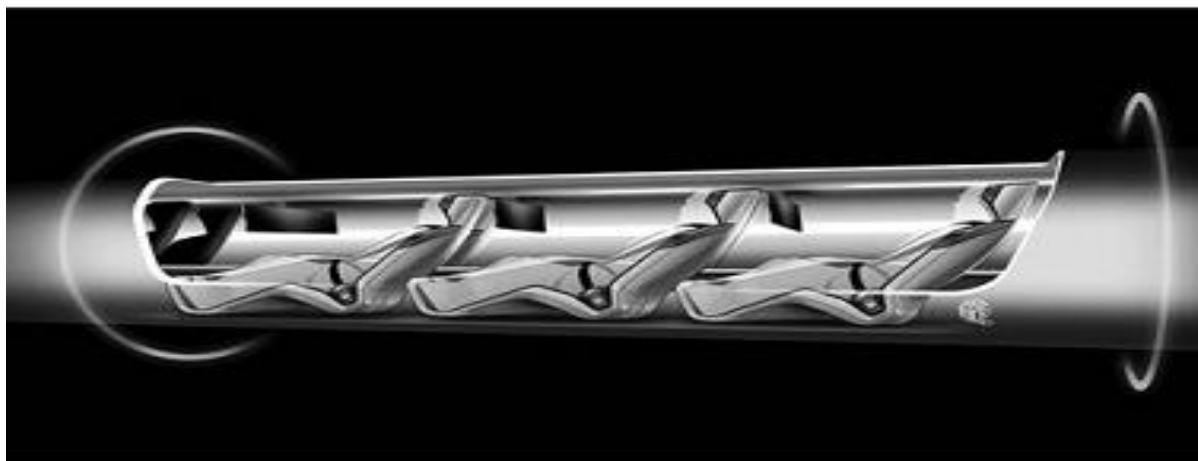
Маскнинг сўзларига кўра, Hyperloop поезд, самолёт, автомобил ва кемаларга қўшимча равишда транспортнинг бешинчи муҳим турига айланади. У мазкур кашфиётни орасидаги масофа 1500 км гача бўлган шаҳарлар орасида идеал ташувчи сифатида кўра олади. Узоқ саёҳатларда товушдан тез учадиган самолётлар ўз афзаллигини кўз-кўз қилади. Учиш ва қўниш учун ҳаво кемасига вақт зарур, шу билан бирга юқори тезликни забт этиш учун у керакли баландликка кўтарилиши зарур, бунда сийрак ҳаво муҳитига кирилади, бу муҳитнинг қаршилиги геометрик прогрессия билан камаяди. Бундан ташқари самолётлар учун мураккаб қимматбаҳо инфраструктура яратишга ҳожат йўқ: аэропортлар дунёнинг барча давлатларида бор. Лекин масофанинг 1500 км гача камайишида ҳаводаги товушдан тез училар маъносиз бўлиб қолади: крейсер тезликни жуда қисқа вақт ушлаб туриш мумкин бўлади. Айнан мана шу жиҳатда Hyperloop ишлатилиши мантиқлидир.

Телепортация идеал транспорт тури ҳисобланади. Лекин уни ҳеч ким зарур масштабда амалга ошира олмаган, бу борада Hyperloop гагина ишонч билдириш мумкин. Янги тизимнинг асосини ер устига ёки остига жойлаштирилган катта қувур ташкил қилади. Қўшни бинолар ўртасида хат ва катта бўлмаган жўнатмалар алмашинувини таъминловчи пневматик хизмат бу технологиянинг прототипларидан бири ҳисобланади. Одамларни ташиш учун катта вентиляторлардан фойдаланиш мумкин, бироқ Сан-Франциско ва

Лос-Анжелес орасидаги 560 кмли масофани босиб ўтиш жуда катта ишқаланиш ва ҳавонинг қаршилик кучлари остида имконсиз бўлиб қолар эди.

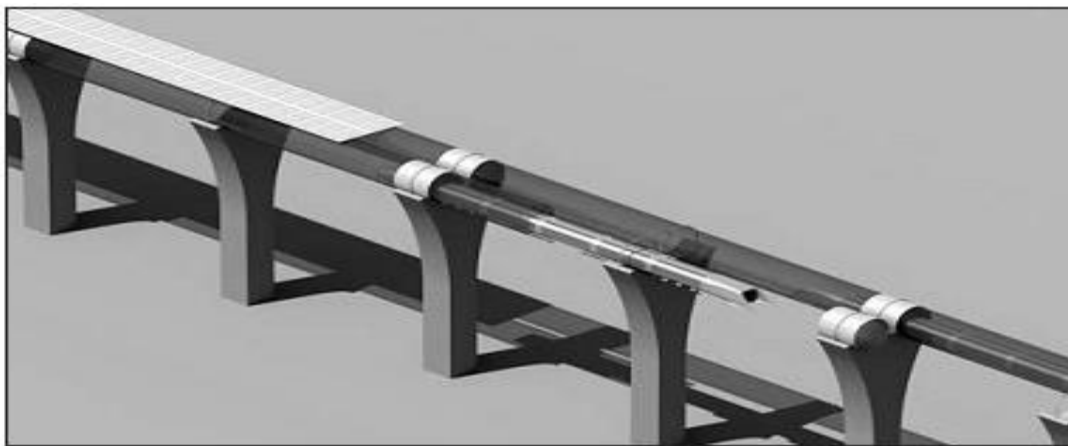


**10.12-расм. Hyperloop вакуум трубаси.**



**10.13-расм. Hyperloop капсуласи ичидаги йўловчиларни жойлашиши**

Бошқа бир вариантга кўра қувурда вакуум ёки унга яқин ҳолат яратилади ва магнит ёстикчалар ишлатилади. Бу концепт мазкур технологияга ўхшаш ҳолатни тахмин қилади. Лекин жуда паст босимни ушлаб туриш жуда катта энергия сарфини талаб қилади, шу билан бирга рельсларнинг юзлаб туташган жойлари ва станциялар талаб қилинаётган ҳолатга эриша олишмайди. Бунга қўшимча равишда Элон Маск Кантровица лимити ҳақида эслатиб ўтади: қувур ўтказувчининг ички диаметрига капсула диаметрини чексиз яқинлаштириш мумкин эмас, натижада капсула ҳавони итарувчи поршенга айланади, бу эса мазкур саёҳатларни имконсиз қилади. Барча санаб ўтилган муаммоларнинг биргина ечими мавжуд. Уддабурон америкалик насос принциpidан фойдаланишни тавсия қилади: Ҳар битта ёпиқ кабинанинг тумшук қисмига ҳавони дум қисмига ўтказувчи кучли вентилятор ўрнатиш керак. Бу тезликни ошириш билан бир қаторда транспортни ҳаво ёстикчаси билан таъминлаган бўларди: 1100 км/с тезликда ғилдираклар керакли самарадорлик ва ишончлиликни ушлаб тура олмайди.

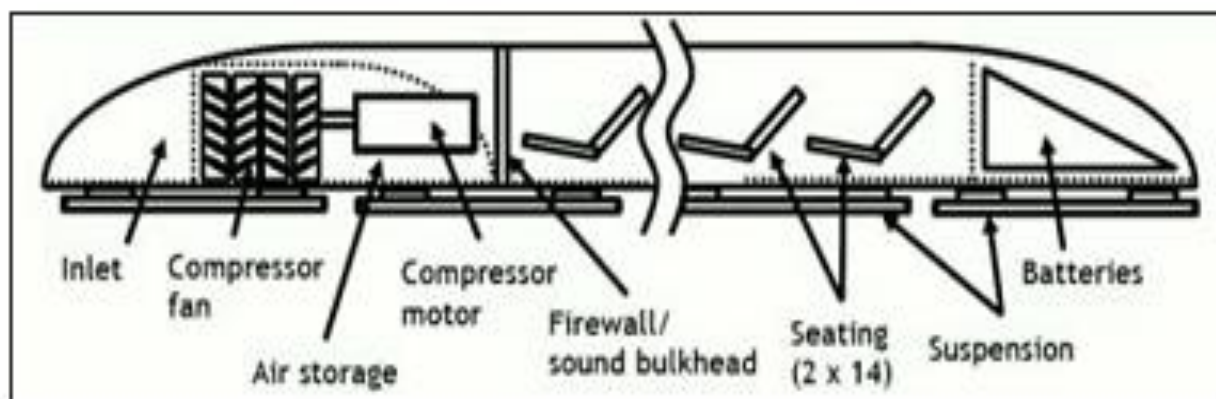


**10.14-расм. Hyperloop 3D визуал кўриниши**

Натижада яна бир савол туғилиши табиий: вентиляторлар айланиши учун зарурий энергияни қаердан олинади? Тўғрироғи, капсуланинг оғирлиги ва ўлчами ўта чегараланган ҳолатларда энергияни қаерда сақлаш мумкин? Элон Маск барчасини олдиндан пухта ўйлаган: чизикли асинхрон электр двигатели ўрнатиш талаб қилинади. Бунақаси Москва монорельсли транспорт тизимлари поездларида ишлатилади. Чизикли двигателнинг умумий узунлиги қувур узунлигининг тахминан 1% ини ташкил этиши зарур. Бунда у капсулани ҳар 110 километрда ҳайдаб туради. Ўз-ўзини энергия билан тўлиқ таъминлаш ҳақида нима дейиш мумкин? Агар қувур фотоэлементлар билан ўралса, ишлаб чиқиладиган қувват хатто кечаси ва булутли ҳавода ҳам эксплуатация учун етарли бўлади. Қуёш батареялари энергиясини аккумуляторлар ёки пневматик баллонларда сақлаш мумкин. Пневматик баллонларда сақлаш ҳолатида қувурга юборилаётган ҳаво поездни тескари йўналишга итаради, натижада вентиляторнинг “орқа” тезлиги ёқилади, у эса генератор режимида ишлашга киришади. Компрессорнинг қуввати тахминан 436 от кучини ташкил қилади.

Назарий қисмга қўшимча қилиб, Элон Маск Лос-Анжелес — Сан-Франциско ўртасидаги масофада Hyperloop ни аниқ тадбиқ этишни тасвирлаган. Бундай тизимда станциядан ҳар 2 минутда жўнаши мумкин бўлган, тиғиз пайтларда эса ҳар 30 секундда битта жўнашгача частотани ошириш мумкин бўлган, 28-ўринли герметик капсулалар ишлатиш мумкин. Хатто келажакда йўловчилари бўлган 3 та енгил автомобил кетадиган юк бўлинмаларини яратиш мумкин. Қувурдаги иккита қўшни капсулалар орасидаги масофа тахминан 37 километр бўлиши керак. Йўлдаги умумий вақт — 35 дақиқа. Таққослаш учун: самолётдаги саёҳат 1 соат 15 дақиқа давом этади, янги тезкор поездда — 2 соат 38 дақиқа, автомобилда — 5 соат 30 дақиқа. Қувурларнинг тиргакларини бир-биридан 30 метр узоқликда жойлаштириш тахмин қилинади. Қувурлар асосан металлдан ясалади, унинг

алоҳида бўлимларини пайванд қилиш керак бўлади. Йўллар икки йўналишга ҳам ётқизилади. Капсуланинг ҳисоб-китоб бўйича максимал тезлиги 1220 км/с, максимал тезланиши эса йўловчилар қулайлиги учун 1 г ни ташкил этади. Максимал тиғиз пайтда йўловчилар бўлмаси ҳар 30 секундда тўлдирилса, бир йилда ҳар бир томонга 7,4 миллионгача йўловчи ташиш мумкин.



**10.15-расм. Hyperloop капсуласи**

Масаланинг энг нозик нуқтасига етиб келдик – нархига. Аввалига Калифорния янги тезкор темир йўл нарhini айтиб ўтсак – 68,4 миллиард доллар. Ҳисоб-китобга кўра, Лос-Анжелес ва Сан-Франциско орасида Hyperloop тармоғини яратиш учун ишлаб чиқарувчиларга юқорида айтиб ўтилган нархнинг 10% дан кам қисми зарур бўлади, яъни 6 миллиард доллар атрофида. Нарх нималардан ташкил топади? Чиқимнинг 70% гача қисми қувурнинг ўзигагина кетади, бунда чизикли асинхрон моторлар ва қуёш батареяларининг нархи истисно. Ҳар битта капсула тахминан \$1,35 миллион туради, Калифорния штатининг икки шаҳри орасидаги масофани босиб ўтиш учун 40 дона капсула керак. Йўловчи учун бир тарафга чипта нархи бор-йўғи \$20 ни ташкил этади. Шундай қилиб, Hyperloop ҳаммабоп ва ўта тезкор транспорт турига айланиши керак. Юк капсулалари ҳақида сўз кетадиган бўлса, шуни айтиб ўтиш керакки, уларнинг эксплуатацияси учун қувурлар диаметрини оширишга тўғри келади. Қарабсизки, бюджет ҳам ошади - \$10 миллиардгача. Ҳисоблаб чиқилса, бундай қувурлар учун \$5,31 миллиард сарф қилинади.

Қайси томондан қарамайлик, Элон Маск Hyperloop концепциясига ишончи комил. Инвесторлар бу инсонга ишонади: ёш компания учун Tesla Motors каби улкан компания томонидан капитал киритилиши жуда катта ютуқ. Аммо, Маскнинг ўзи бундай истикболли ғояни ҳаётга тадбиқ этишни хоҳламайди. Унинг сўзларига кўра, ҳозирда у Tesla Motors ва Space X билан жуда машғул. Аммо, Hyperloop ни яратиш Элоннинг устувор лойиҳаси бўлганда эди, у бу лойиҳани бир неча йилда амалга оширган бўлар эди. Агар инновацион транспортга бошқа йирик компания инвесторлик қилса, уни

тижорий фойдаланишга уч-тўрт йилда топшира олади.

А.Клячконинг «Лазерли левитация» (Кашфиётчи ва рационаллаштирувчи. 1979.№ 2) мақоласида лазернинг янги иловалари тадқиқотлари, шунингдек лазер нури таъсирида сувнинг устки юпқа каватида ҳосил бўлувчи буғ ёрдамида жисмнинг сув юзасидан итарилиш принципи қўлланиладиган “лазерли транспорт” ҳақида айтиб ўтилган. Неодимли лазерлар билан олиб борилган тажрибаларда ёруғлик-буғ ёстикчаси принциpidан фойдаланилган. Сўнгра паст ҳароратли плазмага ўтишди. Бунинг учун нурни фокуслантиришди, ёруғлик нури таъсир жойида ҳароратни кўтаришди, ва бу ҳолатда лазер чакнашидан кейин буғ эмас, балки чўғланган ионланган газ устуни – ёруғлик машъали ҳосил бўлди. Натижада жисмнинг остидаги босимнинг сезиларли орттиришга эришилди. Ушлаб турилган кучланиш ҳам сув юзасига отилиб чиқаётган жиғалар ёрдамида ошди.

Тадқиқотчиларнинг фикрига кўра, ёруғлик-буғ ёстикчаси асосида ишлайдиган транспорт яратиш мумкин. Бундан ташқари, мазкур принципларни ишга солган ҳолда, сувга енгил кўниш, ёки, аксинча сув юзасидан енгил кўтарилиш масалаларини ҳал этиш мумкин.

Бизга таниш бўлиб қолган сувости қанотли кемалар тезлик бўйича чекловларга эга. Ортиб боровчи қаршиликлар сувости қанотлар иш тартибининг бузилишига олиб келади. Ҳаракатсиз қанотлардан кўра айланувчи винтлар самаралироқ эканлиги аниқланди.

Кемалардаги сувости қанотларни тўртта айланувчи винтларга алмаштириш ғояси А.С.Бакшиновда туғилди. У 1961 йил апрелида кашфиёт учун талабнома берди. Экспертлар ғоянинг янгилик эканлигини тан олиб, шундай хулосага келишди: кеманинг энергия билан қуролланиш даражаси вертолётникига яқин бўлиши керак, шунинг учун, винтларнинг диаметри ва оғирлиги жуда катта бўлади, бу эса бундай ускуна яратила олмаслигини тасдиқлайди.

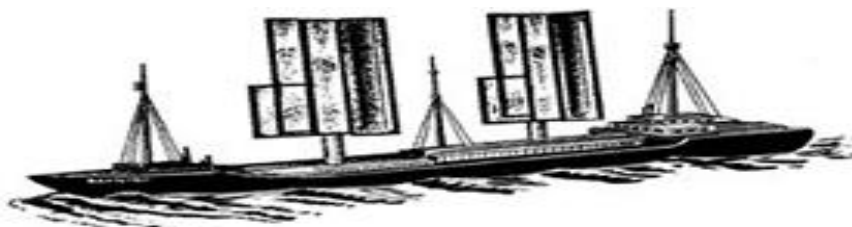
Аслини олганда эса, ҳаракатсиз дағал қанотлардагига нисбатан сувда айланаётган пропеллерлар ҳаракатига қаршилиқ кучи қиймати анча кичик. Айланувчи парраклар кўтариш кучини ҳосил қилиб, ускунани ушлаб туриши билан бир қаторда кетма-кет ҳаракат ҳам вужудга келишига сабабчи бўлади. 1971 йилда Бакшиновнинг гидролёти ижобий баҳоланди.

АҚШ даги бир гуруҳ олимларнинг хулосасига кўра, микротўлқинлар ва ёруғлик ёрдамида энергия узатиш асосида тезлиги юқори бўлмаган, 21000 м баландликда ҳаракатлана оладиган дирижабл ва самолётлар қуриш мумкин. Улардан авиалайнерлар, теле- ва радиоёшиттиришлар учун коммуникацион платформалар, ўрмон ёнғинларини кузатувчи станциялар, алоқа йўлдошлари

куватини кучайтиргичлар сифатида фойдаланиш мумкин.

Драйден парвоз-тадқиқот маркази инженери Дейл Рид микротўлқинлар ёрдамида ҳаракатга келтирилувчи планер қуриш ва уни 3000 м баландликда синаб кўришни таклиф қилди. Шу мақсадда қанотлар остига махсус антенналар (ректенналар) қўйиш керак бўлади. Бундай антенналар микротўлқинларни ҳаво винтига узатиладиган электр токига самарали айлантиради. Энергия узатиш учун узунлиги 26 метр келадиган Гольдстон антеннасининг (Шимолий Калифорния) микротўлқин ўрамадан фойдаланиш таклиф этилди. Планер устида олиб борилаётган тажрибалардан мақсад алоқа ва об-ҳавони кузатувчи платформа яратиш.

Д.Рид узоқ келажакда микротўлқин энергиясидан авиалайнерлар, масалан, «Боинг -707»ни қувватлашда ишлатишни таклиф қилди. Лекин бунинг учун бутун парвознинг ҳар 15 км узоқлигида микротўлқин антенналар ускунаси бўлиши талаб этилади.



**10.16-расм. Компютер ёрдамида бошқариладиган пўлат елканли танкер**

Эволюция анъанавий транспорт воситаларини четлаб ўтмади. 1981 йилда Японияда сувга илм ва техниканинг улкан ютуқларини ўзида мужассам этган елканли танкер туширилди. (10.16-расм). Елканлар пўлат тунукадан қилинган бўлиб, ҳисоблаш машиналари ва радиоэлектротехника ёрдамида бошқарилади. ЭХМ шамолнинг йўналишини ва кучини ҳисоблаган ҳолда елканни бошқаради, елканларнинг текислигини мўлжаллайди, уларни олиб ташлайди ёки майдонини автоматик ўзгартиради, йўналишни бошқаради, маёқ ва йўлдошлар билан алоқани ўрнатади. Бундай конструкция энергия ва ёнилғини тежайди, шовқинни пасайтиради, газ ва тутунлар чиқимини камайтиради, шунингдек ҳаракатланиш хавфсизлигини ошириб, экипажлар сонини бир неча техникка камайтириш имконини яратади.

Эскида янгининг акси дирижаблсозликда ҳам кўзга кўринади. Лекин гап янги материалларни қўллаш ёки самолёт қанотлари ёки вертолёт винтлари бўлган аэростатик кемалар принципини ўзида жамловчи гибрид конструкциялар яратиш ҳақида кетмайди. Улардан ҳам қизиқарли лойиҳалар мавжуд. Масалан, Қуёш энергияси билан юритиладиган “қуёш дирижабли” концепцияси. Бундай дирижабллар очик-ойдин талаблар қўяди: осмон булутсиз бўлиши керак, кучли шамоллар бўлиши керак, улар денгиз

сатҳидан 1000 м гача бўлган баландликда учиши керак. Ер шарида бундай дирижабллар мувафаққиятли қўлланилиши мумкин бўлган ҳудудлар кам эмас, масалан, Австралия, Жанубий Африканинг бир қанча вилоятлари, Жанубий Американинг марказий туманлари; БМТ давлатларида ҳам бир қанча шундай ҳудудлар мавжуд.

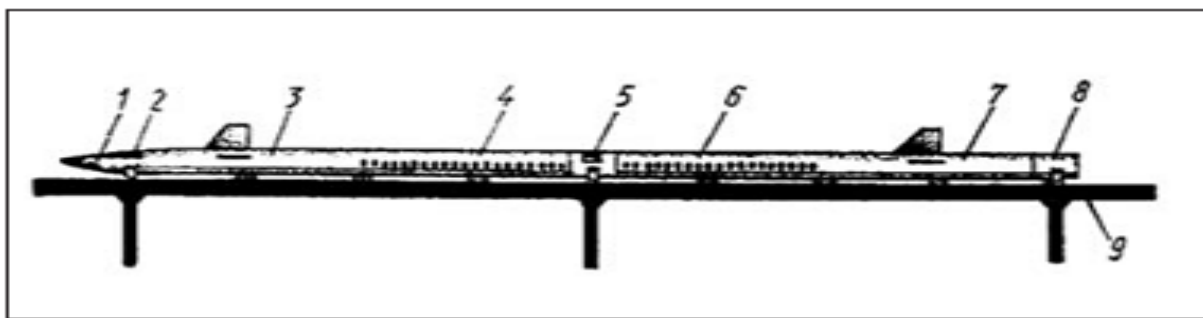
«Қуёш дирижабли» нинг сатҳи Қуёш энергиясини электр энергиясига айлантирувчи элементлар билан қопланган бўлади. Бу энергия ҳаво винтларини айлантирувчи доимий ток электродвигателларига узатилади. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, кремнийли асосга эга қуёш батареяларининг оғирлиги қаттиқ бўлмаган дирижабл конструкцияси умумий оғирлигининг учдан бир қисмини ташкил қилади. Дирижаблнинг оптимал шакли – чўзинчоқ эллипсоид. Сатҳ майдонининг ошиши ва ютилаётган қуёш энергияси миқдорини ошиши учун дирижабл шаклини ўзгартириш аэродинамик хусусиятларнинг ёмонлашуви оқибатида истисно этилади. Замонавий 12%-ли ФИК билан дирижаблни ҳам ёзда, ҳам қишда 100 км/с тезликда 6 соат, баъзида эса худди шундай тезликда ўн соатлик иш тартиби билан таъминлаш мумкин. Бу Ернинг кўпгина ҳудудларида қуёш нурланишининг ёз мавсумида максимал ва қиш мавсумида минимал даражалари ўртасидаги фарқнинг кичиклиги билан тушунтирилади. Агар дирижаблда кун давомида қуёш нурланиши интенсивлиги, ёнилғи элементлар ёки қўшимча электроэнергия олишнинг бошқа йўллариининг ўзгаришидан қатъий назар ускуналарни доимий ва турғун равишда электроэнергия билан таъминловчи энергия аккумуляторлари ўрнатилишини тахмин қилинса, қуёш дирижаблларнинг қўлланилиш соҳалари сезиларли ортиши мумкин.

Шундай қилиб, техниканинг бугунги замонавий даражасида ҳам Қуёш энергиясидан фойдаланувчи дирижабл лойиҳаси етарлича кенгликдаги географик сарҳадларда қўллаш учун тўлақонли ҳаётий ва истиқболли бўлиб чиқмоқда.

Таклиф этилаётган келажак транспортларининг экзотик ёки яхши таниш бўлиб улгурган лойиҳалари рўйхати жуда катта ва уни яна давом эттириш мумкин. Бироқ уларнинг кўпчилигини ҳал этиш жуда муҳим. Масалан муайян географик зонада (қуёш дирижабллари билан) рейсларни амалга ошириш ёки оғир ёхуд йирик ҳажмли юкларни бир жойдан бошқа жойга кўчириш. Бу ишни 1974 йилда Араб Амирликларининг Абу-Даби шаҳри учун бунёд этилган ҳаво ёстикчасидаги 750 тонналик платформа ууддаламоқда. Унинг энергетик қурилмаси ҳаво ёстикчасини яратиш учун қўлланилади, платформа эса сувда шатакчи кемалар, қуруқликка чиққанидан сўнг тракторлар томонидан кўчирилади. Платформа рейдда турган

кемалардан юкларни тушириб олиш, масалан, денгиз кемаларидан қирғоққа табиий газни сиқиш учун ускуналарни етказиб беришда фойдаланилган. Ҳар бир рейсда платформа 5,5 дан 13,5 км/с гача тезликда (сув сатҳидаги тўлқинларга боғлиқ равишда) 250 тонна юкни ташиган. Бунда солиштирма энергетик харажат бор-йўғи 1,75 МВт/кг ни ташкил этган.

Қачонки гап узоқ масофага оммавий ташиш ҳақида кетса, тезлик ва тежамкорлик ҳал қилувчи мезонга айланади. Мазкур мезонларга мос транспорт воситасини яратишда биринчи навбатда нималарни назарда тутиш керак? Бундай транспортларда ҳаракат тезлигини чекловчи ҳеч қандай ғилдирак ёки бошқа механик ускуналар бўлмаслиги лозим. Бундай ҳолатда ҳаракат тезлигини ҳаво қаршилиги чегаралаши мумкин. Мазкур камчиликни бартараф этиш учун қатор лойиҳалар муаллифлари ёки транспорт воситасини вакуум ҳосил қилинган қувур ичига жойлаштириш ёки атмосферанинг ҳаво сийрак қатламларига чиқишга ҳаракат қилишган.

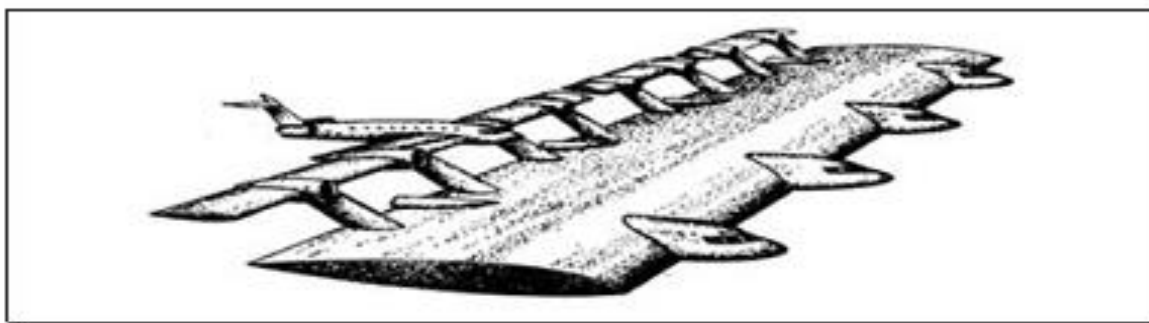


**10.17-расм. Қувур-реактив двигателлари билан юқори тезликдаги поезд лойиҳаси**

1955 йиллардаёқ Мейджо университети (Нагоя провинцияси) фан ва техника факультети декани профессор Кекойя Одзава қаршисига товушдан тез ҳаракатланувчи ер усти транспортини яратиш вазифаси қўйилган эди. Якуний намуна танлаб олинишидан аввал у ва унинг раҳбарлиги остидаги гуруҳ 1/60 ва 1/20 нисбатдаги табиий катталиқка эга турли моделлар билан 20 га яқин тадқиқотларни ўтказди. Натижада узунлиги 220 ва диаметри 5 м бўлган поезд танлаб олинди. У қуйидаги бўлинмаларга эга эди (10.17-расм): олд 1, ҳайдовчи кабинали 2, юк 3, йўловчи салонлари 4 ва 6, машина 5, автомобиллар учун бўлма 7, ҳаво тормозланиши учун ускуна 8. Поездга 1000 йўловчи ва 100 т юк жойлашади. Поезд эстакада ўрнатилган ва уни уст, паст ва ён томонлардан қуршаб олган роликлар 9 бўйлаб ҳаракатланади. Йўл бўйлаб яна тиргак роликлари жойлаштирилган. Поезд ҳар бири 98 кН бўлган тўртта тягали турбореактив двигател ёрдамида ҳаракатга келади.

1968 йилда поезд модели 1140 км/с, 1969 йилда эса вакуум ҳосил қилинган герметик туннелда 2300 км/с тезликка эришди. 1970 йилда товушдан тез ҳаракатланувчи поезд модели жониворлар билан синовдан ўтказилганда уларнинг ўзини жуда яхши ҳис қилгани қайд этилди.

Мутахассислар яқин вақтлар ичида профессор Одзава транспорт тизими фойдаланишга топширилади деб ҳисоблар эди.



**10.18-расм. Учиш қаноти шаклидаги самалёт**

Бироқ ушбу поезднинг келажаги йўқ эди. Энг аввало у тежамкорлик мезони бўйича самарали деб топилмади. Узоқ вақт товушдан тез ҳаракатланишга ғилдираклар дош бера олмайди. Мазкур лойиҳада у роликларда қисқа муддат ишлайди, роликлар поездлар билан алоқага киришганда айланишни бошлаб, унча ва ундан кейин ҳаракатсиз ҳолда қолади. Роликларни бутун йўл бўйлаб ўрнатиб чиқиш тизими мураккаб ва тежамкор эмас. Бундан ташқари, поезд корпусининг товуш тезлигига оҳисталик билан чиқиб боришини таъминлаш, йўллардаги бурилишлардан ўтиб олиш—унча осон бўлмаган вазифалардир. Товушдан тез ҳаракатланишда роликлар ва поезднинг механик алоқага киришиш тамойилининг ўзи прогрессив эмас.

“Ер ости сунъий йўлдоши” лойиҳасида Г. Котлов ва Ю. Федоров туннел қазих ва ундан ҳавони сўриб олишни таклиф қилди. Бунда туннелнинг ер ости трассаси Ернинг сунъий йўлдоши орбитаси шаклига мос келиши лозим. Мазкур туннел бўйлаб ер ости сунъий йўлдоши 8 км/с тезликда учади. Ернинг суткалик айланиши натижасида туннелнинг сунъий йўлдош вағони орбитасидан силжишидан қочиш учун туннел трассаси доирасимон бўлиши ва экватор чизиғида жойлашиши ёки қутблар орқали кўп маротаба ўтувчи узлуксиз туннел яратиш, Ер харитасида у синусоидлар кўринишида тасвирланиши лозим. Мана шу ҳолатда трасса ер шарининг барча нуқталарини боғлайди.

Муаллифлар бир сунъий йўлдош тормозланишида ҳосил бўлувчи энергияни бошқа бир йўлдошнинг тезлик олишидан фойдаланишни таклиф қилмоқда. Шу мақсадда сунъий йўлдош-вагон соленоидларга киради ва тормоз олиш жараёнида унда ток ишлаб чиқарилади, биринчи йўлдош тўхтади ва трассада олинади, унинг ўрнини бошқаси эгаллайди. Йўлларнинг ўтказиш тизими тормозланиш участкасининг узунлиги ва тўхташ вақтига боғлиқ тарзда қабул қилинган чидамлилиқ даражаси билан

аниқланади. Ҳисоб-китоблар тўрт баробар ортикча юк ортганини (авиацияда-ногравитацион кучлар келтириб чиқарган чизиқли тезланиш абсолют катталигининг Ер юзасига эркин тушиш тезланишига нисбати) назарда тутди. Бундай ҳолатда йўлдош-вагон 130 км юриб, 7 дақиқада тўхтади. Бироқ бундай ортикча юк кўтарилишига фақатгина тайёргарликдан ўтган одамлар бардош бера олади. Шунда ҳам улар ўриндикда аниқ белгиланган ҳолатни эгаллаганда. Бундай ортикча юк кўтарилишида вагон бўйлаб сайр қилишнинг имкони ҳам бўлмайди.

Оддий поездларда фавкулудда тормозланишнинг чекланган катталиги  $1,5 \text{ м/с}^2$  ни ташкил этади. Бундай секинлашишда одам вагон бўйлаб ҳаракатлана олади, идишлар эса столдан сурилиб кетмайди. Оддий эксплуатацион тормозланишда у  $1,2 \text{ м/с}^2$  дан ошмаслиги керак. Тўрт баробар юк кўтаришда эса секинлашиш катталиги  $40 \text{ м/с}^2$  га етади.

Бир нечта муаммони ҳал этишни кўзда тутган лойиҳалар мавжуд. В. Раздуминнинг лойиҳаси жуда паст ҳарорат шароитида икки ҳодиса: катта оқувчанлик ва катта ўтказувчанликнинг бирикувига асосланган. Лойиҳа муаллифи келгусида улкан қувур-кабеллар яратилиб, улар энергияни жуда катта ўтказгичлар орқали етказиб беришини таклиф қилмоқда. Қувурнинг совутиш учун суюқ гелий билан тўлдирилган корпуси бўйлаб ток ўтса, унинг ичида транспорт гандолалари жойлашади. Катта оқувчан гелийда ишқаланиш бўлмайди. Шунинг учун гандолалар катта тезликка эриша олади.

“Планетран” деб номланган яна бир лойиҳада магнит осмасидаги поезд жуда сийраклаштирилган атмосферага эга қувур бўйлаб ҳаракатланади. Унда тортишиш кучи поезднинг ҳар икки томонидаги босим фарқи ҳисобидан ҳосил қилинади. Ичида поезд ҳаракатланувчи қувур бутун узунлиги бўйлаб шлюзли камераларга ажратилган. Аввалги ва охириги шлюзли камера ўртасида босимнинг муайян ўзгарувчанлиги таъминланади. Камера ҳаракат бошланган нуқтадан қанча узоқ бўлса, унда босим шунча паст бўлади. Масалан, ўн бешинчи шлюзли камерада босим 98 Па ни ташкил этиб, бу ер атмосферасининг 50 000 м баландликдаги босимига мос келади. Бундай босим қувурнинг қолган қисми бўйлаб ўрнатилганидан сўнг поезд катта тезликка эриша олади. Поезд орқага қайтадиган бўлса, шлюзлаш жараёни тескарисига амалга оширилади.

Тезлик олишдаги тезланиш йўловчилар учун қулай шароитларни чеклайди. Рухсат берилган энг юқори тезланиш  $1g$  деб белгиланган. Бундай тезланишда йўловчи вазни икки баробарга ортади. Бундай ҳолатда лойиҳа муаллифларининг ҳисоб-китоб қилишларича, поезд 10 дақиқа ичида 22 500 км/с тезликка чиқа олади. Табиийки, бундай тезликдаги поезддан катта масофалар учун фойдаланиш мумкин. “Планетран” муаллифлари уни Нью-

Йорк ва Лос-Анжелес ўртасидаги 3950 км бўлган йўналишда қўллашни таклиф этмоқда. Поезднинг секинлашиш учун кетадиган вақтини ҳисобга олган ҳолда ўртача 8350 км/с тезликда мазкур масофа 31 дақиқа 30 сония ичида босиб ўтилади.

Бундай йўллар иншоотлари — ўта мураккаб муҳандислик ечими ҳисобланади. Поезднинг тезлик олиши ва тўхташини ташкил этиш осон эмас. Бироқ ҳам техник, ҳам иқтисодий характердаги энг катта қийинчилик катта диаметрли ва узоқ масофага чўзилган герметик қувурни қуришдан иборат. Албатта, қувур транспортини ривожлантириш борасида катта диаметрли қувурларни тайёрлаш ва ётқизиш технологиясининг такомиллашаётгани, аллақачон биринчи пневмоконтейнерли йўллар пайдо бўлганини айтиш мумкин. Бироқ космик тезликда ҳаракатланувчи ғилдираксиз поездли қувур транспортини бунёд этиш айтиш пайтда назарий жиҳатдан мумкин, амалда эса ҳақиқатдан йироқ.

Ҳеч қандай янги транспорт тури бошқа транспорт воситаларидан алоҳида ҳолда мавжуд бўлмайди. Лойиҳалашда унинг тезлиги бошқа транспорт воситалари тезлиги билан таққосланиши, ҳаёт суръатига ҳам мос бўлиши лозим. Авиалайнерлар йўловчиларининг аэродромдан уйларига от аравада етиб бориши бемаъниликдан бошқа нарса эмас. Бироқ илмий-техник инқилоб келтириб чиқарган тезкор ҳаёт суръати ва транспорт воситаларининг тезлигини ҳисобга олганда ҳам, бир неча ўн йилликдан кейингина улар қувурли поездлар тезлигига мос келиши мумкин. Бундан ташқари, қувурли поездларнинг сўзсиз қабул қилинувчи камчилиги шундаки, улар доимо атроф-муҳит билан қарама-қаршиликка боради. Энг аввало поездлар ўраб турган атмосферадан герметик қувур орқали ишончли ҳимояланган бўлиши шарт. Поезднинг улкан тезлиги қувурли йўлларнинг ўта барқарорлиги ва барабарлиги таъминланиши лозим. Трасса узунлигини ҳисобга олсак, геологик тузилиш, сейсмик таъсирлар ва бошқа улкан қийинчиликларни ҳам енгиб ўтишга тўғри келади. Шу каби сабаблар туфайли танкидчилар трассалари катта чуқурликдан ўтиши керак бўлган гравитацион поездлар лойиҳасига тоқат қила олишмайди.

Суперпоездлар йўлида катта миқдордаги иқтисодий харажатлар келтириб чиқарган уларнинг мақбуллигига бўлган ишончсизлик муаммоси ҳам мавжуд. Яъни, тежамкорлик мезони катта овозга эга. Бундан ташқари, Ер ҳажмининг чеклангани ҳам транспорт воситаларининг чексиз тезликка эришишини чеклаб туради. Айтиш пайтда келажак транспорт воситалари катта масофага юқори тезликда кўп сонли йўловчиларни ташиши керак деган вазифа ҳам долзарблигича қолади.

Энди баландликда ҳаво қаршилигини сезиларли даражада енгиб

ўтишни кўзда тутган лойиҳаларни кўриб чиқамиз. Бундай юқорига интилишга бир томондан катта баландликда ҳавонинг кам миқдори, иккинчи томондан – Қуёшнинг ҳалок этувчи нурланишидан ер юзидаги ҳаётни сақлайдиган озон қатлами ҳақида биз гапириб ўтган эдик. Ҳаво қаршилигининг камайиши авиацион транспорт воситалари тежамкорлигини оширади.

Матбуотда (За рубежом. 1982. № 36 (1157) Пенсильвания университети олими Х. Смитнинг релели авиацион тизими ҳақидаги хабар эълон қилинган эди. Парвоз қилувчи улкан қанот кўринишидаги авиалайнер (10.18-рasm) тўрт минг йўловчини ташишга мўлжалланган бўлиб, стационар ҳолда ҳавода бўлади. Қанотлар бир неча модуллардан ташкил топади.

Ҳар бир модул — бу самолёт. Улар мустақил равишда парвозларни амалга ошира олади.

Йўловчи ва юкларни ташиш, қўшимча равишда ёнилғи қуйиб олиш кичик ёрдамчи самолётлар ёрдамида амалга оширилиб, улар мокидек парвоз қилиб туради. Лойиҳа муаллифларининг фикрича, конструкция қанотга унинг олд қаршилиги ва вазнини камайтирган ҳолда ламинар парвоз қилишига имкон беради. Лойиҳани амалга ошириш авиалинияларда ёнилғи сарфини 87% гача қисқартиради. Ёрдамчи самолётлар парвози кичик аэродромлар орқали амалга оширилса, эксплуатация харажатлари 35% га қисқаради.

Ер шари атрофида катта баландликда доимий равишда айланиб турувчи ёки йирик ҳудудларда ўз ҳаракат зонасига эга улкан учувчи платформалардан фойдаланишни кўзда тутган лойиҳалар амалий жиҳатдан эҳтимолли. Бироқ бу ер усти бошқариш ва фойдаланиш хизматлари фаолиятини тубдан қайта ташкил этишни тақозо этади. Шу сабабли яқин йилларда бундай лойиҳаларнинг амалга оширилиши эҳтимолдан йироқ эмас.

Мана яна бир ленинградлик инженер Юрий Арцутанов томонидан ишлаб чиқилган глобал лойиҳа - космосга лифт. Бу лойиҳага кўра, миноранинг 35,8 минг км. бўлган чўққиси Ернинг айланиши ва миноранинг жуда баландлиги натижасида фазо бўйлаб тахминан 3 км/с тезликда (Ернинг сунъий йўлдоши тезлиги) ҳаракатланади. Бундай баландликдан геостационар орбита ўтган бўлиб, бу орбитада йўлдош 24 соат ичида Ер атрофида бир марта айланади, яъни йўлдош бу ҳолатда сайёранинг исталган нуқтасида муаллақ туриб қолади. Миноранинг чўққисида Ернинг марказдан қочувчи кучи у ерга етказилган жисмнинг оғирлигини мувозанатга келтиради. Агар жисмнинг ана шундай минорадан тушириб юборилса, у Ернинг йўлдошига айланади. Мазкур баландликка космик кемани олиб бориш зарур бўлади, уни орбитага учуриш учун эса Ернинг айланишидан фойдаланиш керак.

Миноранинг ўрнига сайёранинг маълум бир нуқтасида муаллақ туриб қолган геостационар орбитали йўлдошдан фойдаланиш мумкин.

Космик лифтнинг афзалликлари нимада? Йўлдошлар ракета ёрдамида орбитага учирилганда ҳам сайёрамизнинг марказдан қочма кучидан фойдаланилади – ракетами космик кеманинг ҳаракат траекторияси Ернинг айланишини ҳисобга олиб танланади. Космик лифтнинг асосий афзаллиги шундаки, объектни космосга кўтариш ва уни геостационар орбитага чиқариш учун лифт бўйлаб жойланган кабел орқали келувчи электр энергиядан фойдаланиш мумкин. Космик кема бортида ёқилғи захирали ракета двигателига эҳтиёж йўқ. Ёнилғи эса замонавий ракеталарнинг асосий оғирлигини ташкил қилади.

Савол туғилади: амалиётда космосга бундай лифт қуриш мумкинми? Ўзининг шахсий оғирлиги натижасида пайдо бўладиган кучланишга бардош бера оладими? Ҳозирча бундай ўта чидамли материаллар йўқ. Шунга қарамай, назарий жиҳатдан улар олиниши мумкин. Космик лифт ғояси мутахассисларга мураккаб ва қизиқ муаммолар туғдиради. Космик лифтнинг аэростатик туширилишини лифтнинг конструкциясини унинг узунлиги бўйича сақлаган ҳолда ҳаво шарлари, ёки лифтнинг ичида кўтариш кучи ҳосил қилиш ёрдамида амалга ошириш бўйича таклифлар мавжуд. Лифтнинг ичида кўтариш кучи ҳосил қилиш учун лифтнинг кесими катталаштирилиши керак ва транспорт кабиналарини лифтнинг ташқи қисмида эмас ичкарасида ҳаракатлантурса бўлади. Шамол вужудга келтирадиган юкламага келсак, уни ҳам энергия олишда ва лифтни стабиллашда қўллаш мумкин.

Г.И. Покровский космик ускуналарни ўз ўқи атрофида катта тезликда айланидиган астероиднинг марказдан қочувчи кучларидан фойдаланган ҳолда учуришни таклиф қилди. Таниқли инглиз олими ва ёзувчиси А.Кларк эса бу мақсад учун ўз маркази бўйлаб айланувчи галактикаларни қўллашга қарор қилди.

Жодрелл-Бэнк расадхонасидан келган хабарга кўра, инглиз радиоастрономи П.Берг Коинот айланишининг тажриба исботларини келтирди. Бу космик объектларнинг учурилишида марказдан қочувчи кучлардан фойдаланишини кўрсатувчи лойиҳалар тугамаслигига умид қилишга имкон яратади.

Ҳозирги вақтда кўп миқдордаги одамларни улкан тезлик билан ташиш муаммосини аэробус ёрдамида ҳал этишга ҳаракат қилишмоқда. Аммо улардан кенг миқёсда фойдаланиш аэропортдан шаҳарга катта оммаларни қисқа вақт ичида ташиш ва йирик аэропортларни шаҳардан четда жойлаштириш билан боғлиқ жиддий муаммоларни келтириб чиқаради.

Авиацион транспортнинг афзалликлари унинг ер шарининг исталган

нуқтасига бора олиш қобилиятидадир. Ахир бизни самовий уммон ҳар томонлама ўраб турибди. Аэробуслар, шубҳасиз, узоқ масофаларга оммавий йўловчи ташиш муаммоларининг ечимини осонлаштиради, лекин, анъанавий авиацион транспорт бўлишига қарамасдан, улардан фойдаланиш жуда қimmat. Бу мақсад учун бошқа – сув муҳитини қўллаш ғояси туғилади. Уммон ва денгизлар ер шари сатҳининг тахминан 4/5 қисмини эгаллайди. Азалдан денгизлар қитъаларни бирлаштирган, сувли кенгликларда денгиз сайёҳлари узоқ саёҳатлар қилишган. Ҳозир эса улар йўловчи ва транспорт ташишда инсонларга ёрдам бериши керак, лекин янги техник асос ва олдингидан анча катта тезликларда. Эволюция спиралининг янги ўрами сифатли янги ечимларни талаб этади, лекин фан ва техниканинг етакчи соҳаларидаги охириги ютуқлар комплекс равишда акс этган қарорлар истиқболли бўлади. Бу талаб транспорт ривожланиш диалектикасига жавоб беради.

Сув транспортида ҳаракатланиш тезлигини ошириш муҳим масала ҳисобланади. Оддий (сув сиғимили) кемалар секин сузувчи бўлади, чунки уларда тезлик ошиши билан ҳаракатланиш учун зарур қувват жуда тез ўсади. Бу қувват тезликка уч, тўрт ва хатто ундан ҳам кўп миқдорда пропорционал бўлиши мумкин. Сув транспортининг тезлигини қандай ошириш мумкин?

Глиссирловчи (сув бетиде сирғалувчи) сув ости қанотили ва ҳаво ёстиқчали кемаларни лойиҳалашда кема корпусини сув муҳитидан ҳавога чиқариш йўлидан кетишмоқда (ҳавонинг зичлиги сувникига қараганда тахминан 800 марта кичик). Бироқ бошқа йўли ҳам мавжуд – ҳаво ёстиқчали монорельсли поездлардаги каби экран эффектидан фойдаланиш, фақатгина экран бўлиб бу ерда сув сатҳи хизмат қилади.

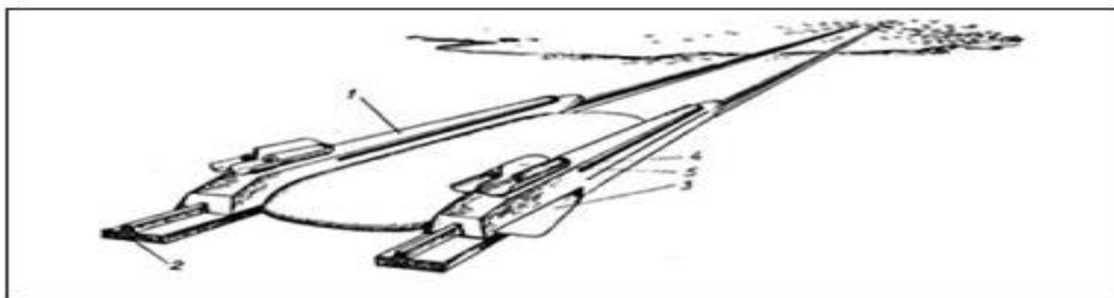
20-йиллардаёқ учувчилар “Ернинг таъсир эффекти” (экран эффекти) билан таниш бўлишган. Оғир самолётлар ёки Ер устида қўнишни хоҳламасдан қайсарлик билан юришган, ёки қўшимча қўтарилиш кучига эга бўлиб кутилмаганда тепага қўтарилган. Инглиз самолёти “Тэрэнт Триплэйн” парвозда чилпарчин бўлган, “Суоллоу” монопланини эса қўндириш ускуналари билан зўрға тўхтатишган. Тезлик ошган сари экран эффекти йўқола боради, бу эса қанотнинг аэродинамик сифатининг тушишига, двигателлар қувватининг учиш учун етарли бўлмаслигига, ва самолёт курс бўйича авариявий қўнишни амалга оширган.

Пастлаб учувчи экраноплан худди шундай оғирликдаги самолёт қўтариши мумкин бўлган юкдан анча оғир юкни бортга олиши мумкин. Бинобарин, экраноплан қанотларга эга бўлмоғи, ёки ўзи «парвоздаги қанот» кўринишида бўлмоғи зарур. Ҳаво ёстиқчасининг баландлиги қанчалик паст бўлса, ускуна қанчалик сув сатҳига яқин бўлса, экран эффекти шунчалик

кучли намоён бўлади, кўтарилиш кучи шунчалик катта бўлади. Натижада кўтарилиш кучини ҳосил қилиш учун экраноплан Ер сатҳидан узилган самолётга нисбатан камроқ энергия сарф қилади. Экранопланлар юқори аэродинамик сифат – кўтарилиш кучининг қаршилиқ нисбатига эга бўлади: у сувости қанотли ёки ҳаво ёстиқчали кемаларникига қараганда камида икки марта ортиқ. Экранопланлар ўлчами ва тезлиги ошиши билан уларнинг самарадорлиги ортади. Сув устида учаётган ускуна сузиш қобилиятига эга бўлади, сув сатҳидан парвоз қилади ва ниҳоясида сувга қўнади.

Оғирлиги 1000 т дан ортиқ ва ҳаракат тезлиги 700 км/с га эга экранопланлар лойиҳалари мавжуд. Аммо бу лойиҳаларда ҳали ҳал этилмаган анча кўп муаммолар бўлиб, бу уларни ҳозирча амалиётда татбиқ этишдан чегаралайди.

Г.Г.Зелкин талаб этиладиган жуда катта бошланғич қувват муаммоси ҳал этилган, ҳозир мавжуд бўлганларидан умуман фарқ қилувчи экранопланлар лойиҳасини тақдим этди. У ҳаво ёстиқчали қанотли реактив монорельсли поезднинг мантикий давоми ҳисобланади. Бу лойиҳага кўра (10.19-расм) экраноплан 1рельс 2 бўйлаб ҳаво ёстиқчасига таяниб ҳайдалади. Унинг оғирлиги ва ҳажмидан келиб чиққан ҳолда бир эмас, иккита ёки бир нечта тиргакли рельс балкаларига эга бўлиши мумкин (расмда улар иккита).



**10.19-расм. Г.Г.Зелкин томонидан таклиф этилган экраноплан**

Экранопланнинг оғирлигини тақсимланишидан келиб чиқиб, бир меъёردаги кўтарилиш кучини ҳосил қилиш учун қанотлар 3 ўзгарувчан майдонга эга бўлади. Тягалар сифатида чўзувчи ёки итарувчи винтли двигателлар ёхуд реактив двигателлар 4 ни қўллаш мумкин. Реактив оқими катта тезликда бўлган реактив двигателлардан фойдаланилганда, худди ҳаво ёстиқчали қанотли реактив поездлардаги каби, реактив двигател оқими кўтарилиш кучини ҳосил қилиши учун уларни тарновлар 5 ичига жойлаштириш мақсадга мувофиқ. Тезликни оширгандан сўнг экраноплан рельс балкаларидан сирғалиб тушади ва сув сатҳида парвозни давом эттиради.

Экранопланнинг крейсер тезлиги 500-700 км/с ни ташкил этади. Тезликнинг бундан ортиши ҳаво қаршилигини енгиш учун зарур бўлган қувватнинг сезиларли ошишига боғлиқ. Тезлик захираси динамик босим

остида ҳосил бўладиган ҳаво ёстикчаси тезлигини оширишга хизмат қилади, бу эса денгиз тўлқинланишида ускунадан фойдаланишга имкон яратади. Хавфсизлик шартларига кўра тўлқинлар экраноплан тубига урилмаслиги зарур, натижада юқори тезликлар экранопланни офат майдонидан чиқишини таъминлайди. Бундан ташқари, портдан чиқиш вақтини Ернинг навигация йўлдошларидан узатилаётган об-ҳаво маълумотларига мослаш мумкин.

Экранопланнинг юқори тезликлари ҳаво ёстикчасида муҳим босимни ҳосил қилади. Унинг кўтарилиш кучи ҳаво ёстикчасидаги босимнинг пландаги экран майдонига нисбати билан аниқлангани учун, экранопланнинг юк кўтариш қобилияти ўн, ҳатто юз минглаб тонна билан ўлчанади, экраноплан ўлчамларининг ортиши билан унинг куч кўрсатмаларининг солиштирма қуввати камайиб боради.

Лойиҳада экраноплан ўлчами ва танланган конструкциясига боғлиқ ҳолда ўт олдирувчи майдонда рельс балкаларини йўналтирувчиларга нисбатан ҳаво ёстикчалари ҳосил бўлишининг турли усуллари кўриб чиқилади. Ҳаво ёстикчаларини ҳосил қилиш учун экранопланнинг вентилятор қурилмалари, компресс станциялар ва юқори босимда сиқилган ҳаво баллонлари алоҳида ва комплекс ишлатилади. Учиш тезлигига боғлиқ равишда ҳаво ёстикчаларини қувватловчи вентиляторлар иши ва тягани ҳосил қилиш учун куч қурилмаларидаги қувватнинг автоматик қайта тақсимланиши кўзда тутилган. Рельс пойидан тушгандан ва сув сатҳида уча бошлагандан сўнг йўлнинг рельс балкаларини қамраб олувчи сирғалувчи шасси элементлари экраннинг керакли шаклини ҳосил қилиб, экраноплан корпусидан олиб ташланади.

Экраноплан вентиляторлари қўниш вақтида шассида ҳаво ёстикчаларини ҳосил қилишда фойдаланилади. Агар қўниш сувда амалга оширилса, унда қўнишнинг ўзи ва бошланғич тормозлаш ҳаво ёстикчаларида амалга оширилади, сўнгра экраноплан сув сифимили кемага айланади. Тинч сувда, затонда вентиляторларнинг қуввати экранопланнинг ҳаво ёстикчага таяниб қимирламай туриб қолиш режимига ўтиши учун етарли бўлади. Бу ҳолатда уни старт майдонига чиқариш ва кейинги парвоз учун йўналтирувчи рельсларга жойлаштириш қийин эмас.

Лойиҳада авария ҳолатида қўниш сув сатҳидан старт бериш кўзда тутилган. Бунинг учун парвоз пайтида тортишни ҳосил қилувчи қўшимча старт тезлаткичлари ва ўт олдириш майдонида ҳаво ёстикчасини ҳосил қилувчи юқори босимли баллонлар ёки қувват резервлари керак бўлади. Денгиз тўлқинланишидаги авария ҳолатида қўнишда ускуна тўнкарилишининг олдини олиш кафолатланган кўп корпусли экранопланлар конструкция вариантлари кўриб чиқилди.

Экранопланнинг тасвирланган лойиҳаси тараққиётнинг барча мезонлари жиҳатидан анча истиқболли ва самарали ҳисобланади. Бундай экраноплан авиацион, денгиз ва қуруқлик транспортлари ютуқларидан, шунингдек жуда катта миқдордаги одамлар ва юкларни катта масофаларга етарли тезлик ва экономик самарадорлик билан ташиш муаммоларини ҳал этиш учун космик техникадан фойдаланади.

Вездеход – амфибиялар Шимолдаги янги ҳеч ким яшамайдиган туманларда йўловчи ва юк ташиш учун ишлатилади. Улар ғилдиракли кичик кемалар (қайиқлар) кўринишида, ёки ботқоқ ва юмшоқ ерларда ҳаракатланиш ва сузиш қобилиятига эга гусеничали машиналар кўринишида ишланган.

Аралаш автомобил-темир йўл транспорти воситалари жуда кўп миқдордаги тажрибали намуналар ва лойиҳаларда тақдим этилган. Бу автомобил ва темир йўл йўлакларида, шунингдек шоссе ва темир йўлларда ҳам бир хил яхши ҳаракатланадиган рельсли автобуслар ва «гибрид» трейлерлар.

«Автопланлар» ёки учадиган автомобиллар - йўлларда ва ҳавода ҳаракатланувчи аралаш восита.

Уларни намуналари конструктор-ҳаваскорлар томонидан яратилган. Автомобилнинг самолётга ва қайта яна автомобилга айланиш вақти 30 дақиқани ташкил этади. Жараён кўтариб турувчи қанотлар, дум патлари ва ҳаво винтларини монтаж қилинишидан иборат.

Исталган вақтда сувдан ҳаво кўтарилувчи ва керак пайтда яна учиш жараёнида сувга тушувчи сувости кема-самолёт яратиш бўйича лойиҳалар мавжуд.

### **10.3. Транспорт тараққиётининг прогнози**

Ҳозирги кунда қанча транспорт ускуналари, машина ва механизмлар мавжудлигини ҳатто тасаввур қилиш қийин. “Буни қила оласиз” теледастурида ғилдиракнинг ўнлаб варианты кўриб чиқилган эди. Қанча ботқоқда юрувчи, қорда юрувчи, ҳар ерда юрувчи ускуналар бўлган – ғилдиракли, гусеничали, ҳаво ёстикчали, юрувчи, сакровчи, судралувчи ва ҳатто рақсга тушувчи! Ва буларнинг бари ўйинчоқ эмас, балки фойдали ишни бажариши кўзда тутилган ва уни бажарувчи ҳақиқий транспорт воситаси. Учувчи аппаратлар, сув усти ва сув ости транспорт ускуналарининг жуда кўп вариантлари яратилган.

Шунга қарамай ҳар бир даврнинг ўзига хос, давлатларнинг транспорт сиёсатини аниқловчи, йўловчи ва юк ташишнинг асосий оғирлиги тушувчи транспорт турлари мавжуд.

Бизнинг давримиз учун қандай транспорт турлари мос келади? Ер устида – темир йўл ва автомобил транспортлари, охиригида асосий ролни

автобус ва оғир юк автомобиллари ўйнайди; ҳавода – реактив авиалайнерлар, шунингдек, қишлоқ хўжалиги авиациясининг вертолёт ва самолётлари; сув устида – сув сиғимиға эға йўловчи, юк ва суюқлик ташийдиган ички ёниш двигателли кемалар, шунингдек кемалар – атомоходлар, сув ости қанотли ва ҳаво ёстикчали кемалар.

Сув ости транспорти ҳақида ҳозирча гапиришға ҳожат йўқ, аксинча, биринчи навбатда газсимон ва суюқ ёнилғини ташиш учун хизмат қиладиган ер ости қувурли транспортларни алоҳида таъкидлаб ўтиш жоиз. Бу ҳозирги кунимизға энг мос келувчи транспорт тури. Улар кўп вақт ўзгармай келади (масалан, ички ёниш двигателли кемалар анча ўн йиллардан буён мавжуд бўлиб келмоқда), лекин ҳар доим тараққий этади. Аммо илмий-техник тараққиётнинг узлуксиз ўсиш темпи ўтмишдагига нисбатан қисқа вақт оралиғида янги транспорт турларининг яратилишиға замин яратади. Яқин ўн йилликларда биз бугунги кунда фақатгина орзу қиляётган транспорт турлари нафақат яратилади, балки асосий ўринларни эгаллашини тахмин қилиш мумкин.

XXI аср ўрталари учун хос бўлувчи, яқин ярим юз йилликда транспорт тараққиётини прогноз қилиб кўрамиз. Куруқлик транспортлари ичида ҳаво ва магнит ёстикчали тезкор поездлар муҳим ўрин тутати. Ўзлаштириляётган ва юриш қийин бўлган ҳудудларда ҳаво ёстикчали ускуналар кенг миқёсда ишлатилади. Ҳавода йирик реактив самолётлар, биринчи ўринда аэробуслар кўп учрайди, дирижабллардан кенг кўламда фойдаланилади.

Денгиз ва уммонларда авиацион транспортларға жадвали ва ҳаракати космосдан туриб бошқариладиган экранопланлар рақобатчи бўлади.

Аввалроқ санаб ўтилган транспорт турларини истиқболли транспорт турларига киритиш мумкин бўлган мезонлар етарли даражада батафсил кўриб чиқилган эди. Энди эса ер ости қанотли ва ҳаво ёстикчали кемаларнинг истиқболиға баҳо беришға уриниб кўрамиз.

Таъкидлаб ўтилганидек, тезлик ва юк кўтариш қобилияти – тараққиётнинг асосий мезонларидир. Сув ости қанотли кемаларнинг юк кўтариш қобилияти қанотларда ҳосил бўладиган ҳамда ҳаракат тезлиги ва қанотлар майдонининг ортиши билан ошиб борадиган кўтариш кучи билан белгиланади. Бинобарин, сув ости қанотли йирик кемаларнинг тезлиги ҳам катта бўлиши керак. Лекин тезликнинг ортиб боришиға кавитация тўсқинлик қилади.

Кавитация деб суюқлик яхлитлигининг бузилиши билан боғлиқ физик ҳодисаға айтилади. Босим суюқликнинг тўйинган буғлари (бизнинг ҳолатда – сувнинг) босимиға тенг ёки ундан биров паст бўлса, суюқликда эриган ҳаво чиқа бошлайди, ва сувда буғ-ҳаволи пуфакчалар ҳосил бўлади – суюқлик

яхлитлиги бузилади.

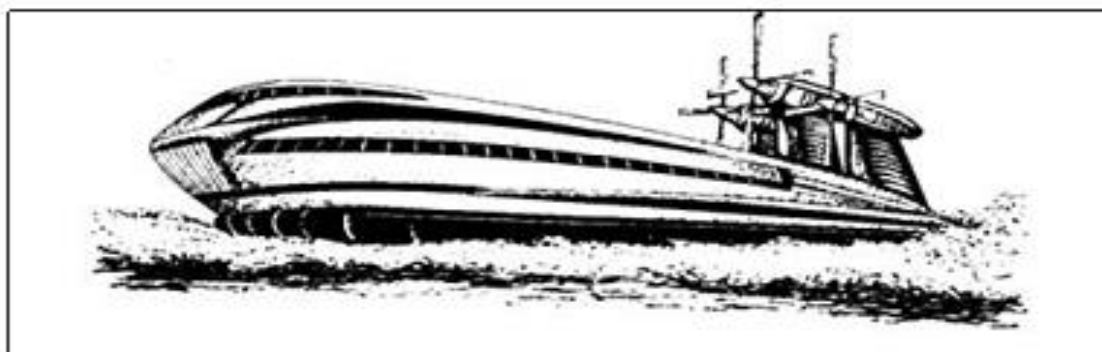
Бернулли тенгламасига биноан босим ва суюқлик тезлиги бир-бирига тескари пропорционал. Кема ҳаракатланишида катта тезлик ҳамда кичик босим сув ости қанотининг устида ҳосил бўлади. Тезлик ошиши бу соҳада буғ пуфакчаларининг ҳосил бўлишига олиб келиши мумкин. Қанотнинг орқа четига борган сари пуфаклар юқори босим соҳасига тушиб қолади ва у ерда уларнинг тезкор равишда ёрилиши рўй беради. Бу ёрилиш гидравлик зарба табиатига эга бўлиб, юқори босим ва ҳароратни келтириб чиқаради, бу эса сув ости қанотлар сатҳига путур етказди. Кавитация режими кучли вибрацияни келтириб чиқаради.

Йирик кемаларни яратиш йўлида кавитациядан ташқари энергетик барьер ҳам мавжуд. Кема оғирлиги ва ўлчамларининг ортиши юқори тезликни талаб қилади, бу эса кема оғирлигининг унинг тезлиги нисбатига пропорционал бўлган куч тузилмалари қувватининг бирданига ошишига олиб келади. 60-йиллар бошида АҚШ да оғирлиги 1000 т бўлган сув ости қанотли кемалар башорат қилинган. Уларнинг тезлиги 120 км/соат бўлиши учун энергетик тузилманинг қуввати 45 дан 60 минг кВт гача бўлиши керак. 3000 тоннали кема 280 км/с тезликка эришиши учун 300 минг кВт бўлган двигателлар қувватига эга бўлиши зарур. Бинобарин, келажакда сув ости қанотли супер кемалар қуриш ҳақиқатга айланиши амри маҳол.

Энди қандай қилиб ҳаво ёстикчали кемаларда тезлик ва юк кўтаришга бўлган талаб амалга оширилишини кўриб чиқамиз. Бундай кемаларнинг тубидаги ортикча босим 3-5 кН/м<sup>2</sup>ни ташкил этади. Бу босим сув юзасида ҳар 1 кН/м да 10 см лик эгилиш ҳосил қилади. Ҳаво ёстикчанинг баландлиги сув юзасидаги тўлқинлар билан аниқланади: бу баландлик тўлқин баландлигидан юқори бўлиши керак. Ҳаво ёстикчанинг катталашиши унинг бўшлиғидан ҳавонинг сирқиб чиқишига, уни ҳосил қилиш қувватининг ортишига олиб келади. Ҳаво сирқиб чиқиши периметр бўйлаб содир бўлади. Кўтариш кучи ҳаво ёстикча ичидаги босимнинг туб майдонига нисбати билан аниқланса, унда ҳаво ёстикчали кема учун оптимал шакл бу айлана. Айлананинг майдони қанча катта бўлса, периметр шунча кичик бўлади: майдон радиус квадратига пропорционал ортади, периметр эса – радиуснинг биринчи даражасига пропорционал ошади. Шундай экан, кеманинг ўлчамлари қанча катта бўлса, ўрнатилган парвоз баландлигида кеманинг юк кўтариш қобилияти шунча катта бўлади ва ҳаво ёстикчани ҳосил қилиш учун энергия сарфи шунча камаяди. Ҳаво ёстикчадаги ҳавонинг сирқиб чиқишини камайитириш учун сув юзасига тегиб турувчи ҳаво ёки сув пардалари, лабиринтли зичликлар, периметр бўйлаб эластик матодан “юбкалар”, бортлардаги дағал тўсиклар – скеглар. Сув юзасидан пастга кўмилган скеглар

ҳаво ёстикчасини яхши ушлайди, аммо бунда кеманинг амфибиялик қобилияти йўқолади, энди у, масалан, юкларни тушириш учун қиялама қирғоққа чиқа олмайди.

Дунёдаги энг йирик ҳаво ёстикчали кема ҳозирча франсуз кемаси “Навиплан-500” (10.20-расм) ҳисобланиб, у 400 йўловчи ва 45 та енгил автомобилни сиғдира олади ва у 1977 йилнинг ўрталарида амалга тадбиқ этилган. Ҳозирда Ла-Манш бўғозидан йўловчи ташишларнинг 50% гача қисми ҳаво ёстикчали кемалар ёрдамида амалга оширилади. “Навиплан-500” нинг энергия билан қуролланиши жуда юқори ва у 1 тонна оғирликка 50,8 кВт ни ташкил этади.



**10.20-расм. ”Навиплан-500” ҳаво ёстиғидаги кема**

Кемалар бўйининг ортиши билан энергия билан қуролланиш камаяди, масалан, 10 000 тонналик кемада бу кўрсаткич 25 кВт/т га етказилади. Лекин бу ҳолатда двигателлар жуда катта қувватга эга бўлмоғи даркор, ёнилғи захираси йигирма соатли рейс учун бутун оғирликнинг 30% ини ташкил этиши керак. Шунинг учун бундай кемаларни келажакда фақатгина энергиянинг атом манбасидан фойдаланилгандагина қуриш мумкин бўлади.

Ҳаво ёстикчали скегли турдаги кемаларнинг экономик самарадорлиги анча юқори. Масалан, скегли 5000 тонналик кема 200 км/соат етувчи ҳаракат тезлиги эвазига сув сиғимили кемалар билан рақобатлаша олади. Суюқ ёнилғи ташиш учун сув ости воситалар, шунингдек кема-катамаранлар ёки кўп корпусли кемалар қуришга катта қизиқиш билдирилмоқда.

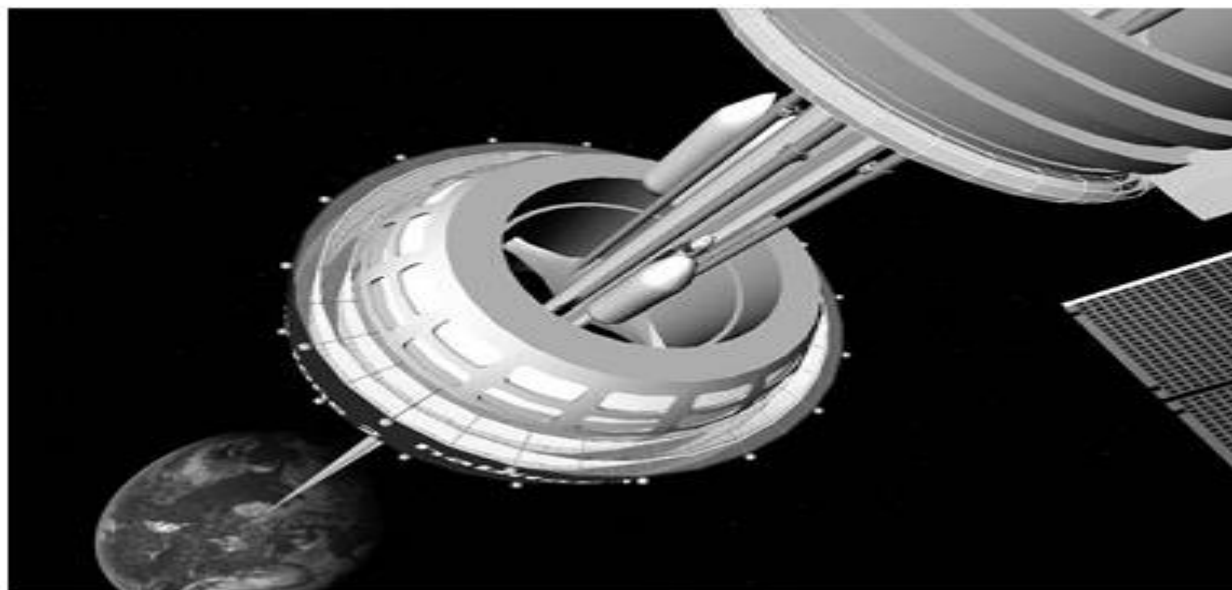
Ўзининг кичик тезлигига қарамасдан, ҳозирги кунда инсоннинг тасаввурини ҳайратда қолдирувчи ажойиб имкониятларига эга транспорт воситалари пайдо бўлиши шубҳасиз. Келажакда инсонлар учун энг яхши ёрдамчи бўладиган роботлар ана шундай транспорт воситалари билан жиҳозланади. Масалан, ҳозирги куннинг ўзида вертикал девор ва хатто шифтда ҳам ҳаракатлана оладиган роботлар конструкцияси муҳокама қилинмоқда. Эртага бундай роботлар одатий ва жуда фойдали механизмларга айланади.

Ноодатий транспорт воситалари космик фазони эгаллаш учун ҳам

яратилади. Ер атмосфераси зичлигидан 60 марта катта зичликка эга Венера атмосферасида аэростатик ускуналар самарали бўлади. Венера атмосфераси ҳароратининг унинг баландлигига боғлиқлигини аэростатик ускунанинг вертикал йўналиш бўйлаб ҳаракатланишида фойдаланиш мумкин. Мазкур конструкцияда аэростатик ускуна ҳажми ва атрофдаги ҳарорат, шунга кўра кўтариш кучининг қиймати (Архимед қонуни Венерада ҳам таъсирга эга) бир-бирига боғлиқ бўлиши мумкин.

Яна бир эллик йиллардан сўнг орбитага юк ташиш учун космик лифт қурилиши ишлари бошланишини тасаввур қилиш қийин. Лекин шубҳа йўқки, бу вақтда инсон ана шундай улкан лойиҳалар ечимига яқин бўлади.

Япониянинг йирик қурилиш компанияси 2050 йилга қадар космик лифт қуриш бўйича улкан лойиҳани тақдим этди. Токио Обаяши Согр Ер сатҳидан 36 000 км баландликда космик станция қуришни, сўнгра углеводородли шкив наноқувури ёрдамида лифт камерасига туристларни олиб чиқишни хоҳламоқда (10.21-расм).

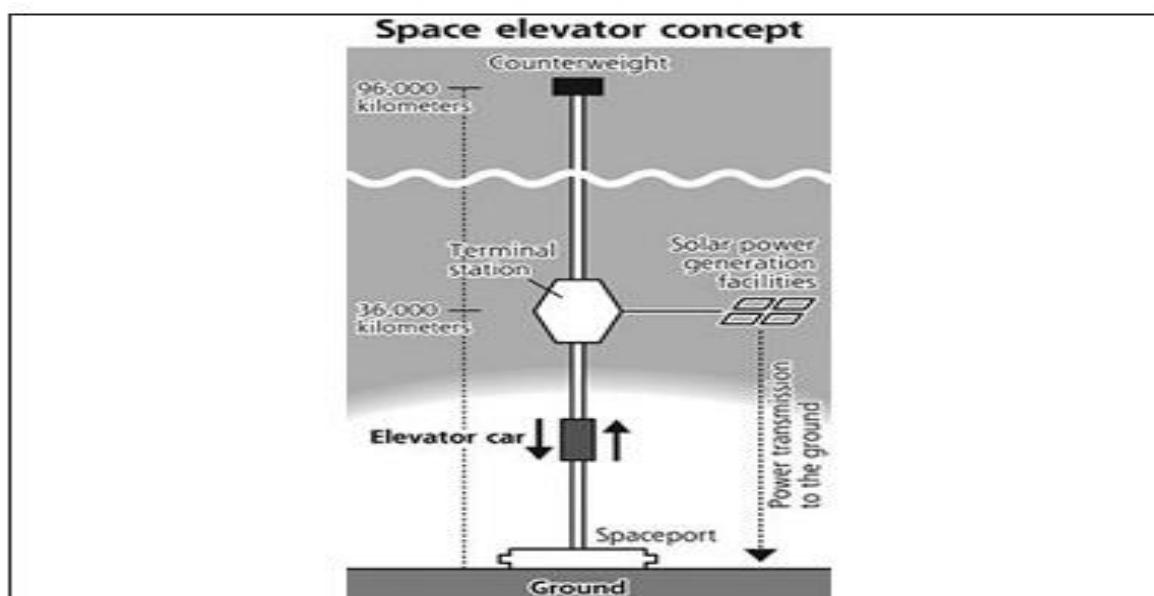


**10.21-расм. Космик лифт**

Бу жуда баланд. Билиш керакки, ўртача реактив йўловчи самолёти 10 км баландликда парвоз қилади, Ричард Бренсоннинг Virgin Galactic самолёти туристларни 110 км баландликка олиб чиқади ва ҳаттоки Халқаро космик станция ҳам Ердан 330 км узоқликда жойлашган. Ой эса 350 000 км масофада. Илмий-фантастик усулдаги лойиҳада космик станцияга уланган қуёш батареяларини кўриш мумкин. Улар ерга лифтни ҳаракатга келтириш учун электр энергиясини юбориши ҳам мумкин. Бундан ташқари, кабелдаги карама-қарши юк Ер сатҳидан 96 000 км баландликда сузиб юриши мумкин.

Космик станция – бу лабораториялар ва яшаш учун мўлжалланган

хоналари мавжуд уй. Лифт автомобил станцияга 30 кишини олиб чиқишда 200 км/соат тезликда ҳаракат қилади. Space Shuttle тезлиги 28 000 км/соат ни ташкил этишини инобатга олсак, истикбол учун бу унча катта тезлик эмас. Бу тезликда станцияга етиб олиш учун эса етти ярим кун талаб қилинади. Обаяшининг айтишича, автомобил ҳаракатланиши учун магнитли чизиқли двигателдан фойдаланиш мумкин. Бунда ғалтак ҳаракатланиш учун ўзгарувчан магнит майдонини келтириб чиқаради. Обаяши Японияда йирик қурилиш компанияларидан ҳисобланади. Улар дунёдаги энг баланд миноралардан бири: Tokyo Sky Tree нинг асосий пудратчиси ҳисобланади. Бироқ бу 634 метрли баландлик холос: космик лифтнинг энг юқори нуқтасига қараганда 150 баробар қисқароқ. “Айни пайтда биз лойиҳанинг қийматини баҳолай олмаймиз”,-деди Обаяши амалдорларидан бири. “Шунга қарамасдан, биз у ушалмас орзу бўлиб қолмаслиги учун барқарор тараққиётни амалга оширишга ҳаракат қилишимиз лозим” (10.22-расм).



**10.22-расм. Космик лифтнинг концепсияси.**

*Virgin Galactic—Virgin Group* таркибига кирувчи компания бўлиб, туристик суборбитал космик парвозларни амалга ошириш ва кичик сунъий йўлдошларни учуришни режалаштирмоқда. Компания келгусида ўз миждозларига орбитал парвозларни таклиф этмоқчи. Бугунги кунгача 450 нафардан зиёд кишидан аризалар келиб тушган бўлиб, 150 нафардан ортиғи депозитга пул ҳам қўйиб улгурган. Парвознинг ўзи 15 километргача баландликни забт этишни кўзда тутиб, сўнгра SpaceShipTwo космолётининг WhiteKnightTwo тезлик олувчи самолётдан ажралиб, кейинги йўл мустақил давом эттирилади. Парвоз вақти 2,5 соатни ташкил этиб, унинг 5-6 дақиқаси тушишга сарфланади. Космолёт бортида бир вақтда саккиз нафаргача киши: икки учувчи ва олти йўловчи жойлашиши мумкин. Ҳозирда битта чиптанинг нархи 250 000 долларни ташкил этади (10.23-расм).



**10.23-расм. SpaceShipTwo космолёти**

Албатта, мазкур янги транспорт турлари мавжуд темир йўл ва автомобил транспорти, сув кемалари, вертолётлар ёки мотоцикллар ўрнини тўлиқ эгалламайди. Мавжуд транспорт турлари ҳам замонавий даражада тўхтаб қолмайди ва модернизация қилинади.



**10.24-расм. WhiteKnightTwo-тезлаштирувчи самолёт.**

Илмий-техник тараққиёт коинот, радиоэлектроника, ҳисоблаш техникаси, материалшунослик каби соҳаларда эришилган кўплаб муваффақиятларни ўз ичига олади. Бунинг учун турли мамлакатлардаги ҳар хил йўналишлар мутахассислар ҳамкорликни йўлга қўйишлари лозим. Бундай ҳолатда ҳеч ким мағлуб бўлмайди — ғоялар алмашилади, барча иштирокчилар тажрибаси ортади. Транспорт барча учун муҳим масала бўлгани боис транспорт муаммоси бўйича халқаро ҳамкорлик ҳам зарур.

Тезюарар ғилдираксиз поездга тиркалган ҳаво ёстиқчаси монорельсли полотно шарофати билан кема ёки автомобиллардагига нисбатан кичикроқ ҳажмга эга бўлиши мумкин: рельсли полотнонинг силлиқ сатҳида унинг қалинлиги миллиметрларда ўлчанади. Бундай поездларда ҳаво ёстиқчаси

поезднинг тутиб турувчи сирти — сирпанувчи шасси ва монорельс сатҳи ўртасида смазка вазифасини ўтайди. Бундай юпқа ҳаво ёстиқчаси — ҳаво смазкасини ишлаб чиқиш учун кичик қувват талаб қилади. Тежаб қолинган қувват эса ҳаракат тезлигини оширишга йўналтирилади.

Агар поезд қанотлар билан таъминланса, ҳаракат тезлиги улар ҳосил қилувчи кўтариш кучи эвазига янада катта бўлиб, поезднинг ҳаво ёстиқчасига таъсири камаяди. Поезд вазни қанча кичик бўлса, ҳаво ёстиқчасини ишлаб чиқиш учун шунча кам қувват талаб қилинади. Натижада ҳам энергетик, ҳам иқтисодий нуқтаи назардан самарали тизимга эга бўлинади. Кичик тезликда қанотлар самарасиз бўлиб, қувват ҳаво ёстиқчасини яратишга сарфланади. Тезлик ошиши билан ҳаракат қаршилиги ортиб боради, бироқ қанотлар самарадорлиги улар ҳосил қилган аэродинамик кўтариш кучи ортгани сари ошиб бораверади, поезд вазнининг ҳаво ёстиқчасига таъсири ҳам пасаяди. Тежалган қувват қаршилиқни енгиб ўтиш ва ҳаракат тезлигини оширишга йўналтирилади.

Шундай қилиб, тезликни белгиланган чегарага етказиш билан ҳаво ёстиқчасидаги поезднинг тежамкорлиги яхшиланади. 400 км/с дан юқори тезлик шароитида ҳаво ёстиқчаси вентиляторлар ёрдамисиз ҳосил қилиниши мумкин. Бунда экран эффекти — поезднинг кўтариб турувчи сирти ва рельсли полотно яқинида ҳосил бўлувчи динамик босимдан фойдаланилади. Ушбу жиҳатлар юқори тезлик шароитида тежамкорлик нуқтаи назаридан қанотли поездлар имкониятларини оширади.

Ҳаво ёстиқчасидаги қанотли поезд одатий темир йўл таркибларига ўхшамаслиги лозим. биринчидан, 400 км/с дан баланд тезликда шатакка олиш масаласи ечилиши қийин муаммога айланади. Ҳаво ёстиқчасидаги поезд йирик йўловчи самолёт фюзеляжига кўпроқ ўхшаб кетиши керак. Бироқ унинг қаноти самолётлар қанотидан фарқ қилиши лозим: поезд ер устидан ҳаракатланар экан, қанотларнинг самолётлардаги каби катта ҳажмга эга бўлмаслиги, поезд корпуси бўйлаб чўзилган ёки аэродинамик хусусиятни яхшилаш учун томда жойлаштирилиши лозим.

Ғилдиракларнинг йўқлиги иккита рельсдан воз кечиб, улар ўрнини етарлича тираб турувчи сатҳга эга монорельс билан алмаштиришга имкон беради. агарда ғилдираклар бўлмаса, ғилдиракнинг рельсга динамик таъсири ҳам бўлмайди. Шунинг учун монорельс қимматбаҳо ва танқис металлдан эмас, балки бетондан ҳам тайёрласа бўлади. Ғилдиракларнинг йўқлиги замонавий поездлардаги каби тезликнинг чекланишини камайтиради. Ҳаво ёстиқчасидаги катта тезлик бундай транспорт турининг бошқа транспорт воситалари ва пиёдалардан ажратишни талаб қилади. Шу мақсадда монорельс ердан бир неча метр баландликдаги эстакадага ўрнатилиши

мумкин. Монорельснинг эстакадаги ўрнатилиши фақат хавфсизлик учун эмас, балки иқтисодий нуқтаи назардан ҳам самарали. Айниқса етиб бориш кийин ҳудудларда бу асқотади. Ботқоқликлар, абадий музликлар ҳукмрон ҳудудлар ва бошқа бир қатор шароитларда эстакадалар ҳаттоки автомобил йўлларидадан афзал саналади.

Ҳаво ёстикчасидаги қанотли монорельсли поездда 450-600 км/с тезликда юқори иқтисодий кўрсаткичларга эга турбовинтли реактив двигателдан фойдаланиш мумкин. Уларда икки контурли турбовинтли двигателдан фойдаланиш янада яхши: ўз хусусиятларига кўра улар турбовинтларга мос келади, бироқ сезиларли даражада кам шовқин чиқаради.

Реактив двигател ёнишидан ҳосил бўлувчи газлар унинг тарновига йўналтирилса, кўшимча кўтариш кучи ҳосил қилинади. Бернулли тенгламасига кўра, газ тезлиги ва унинг босими тескари боғлиқлик билан алоқадор: тезлик қанча катта бўлса, босим шунча пасаяди. Реактив двигател қувури бўйлаб оқаётган суюқлик ва қувур атрофидаги ҳаво тезлигидаги хилма-хиллик босим фарқини келтириб чиқаради. Мазкур босим фарқи кўшимча кўтариш кучини ҳосил қилади. У поезд турғун ҳолатда бўлганида каттароқ бўлиб, поезд тезлиги ортиши билан йўқолиб боради. Тезлашишда реактив оқим тезлиги ва келаётган ҳаво оқими тезлиги ўртасидаги хилма-хиллик камаяди.

Поезднинг силлиқ шассиси монорельс сиртига яқин жойлашса, ҳаво ёстикчали поездларда чизиқли асинхрон двигателдан фойдаланиш самарали ҳисобланади. Асинхрон двигател ўзида нимани мужассамлаштиради? Агарда асинхрон электромотор статор ўралгани монорельс бўйлаб, ротор эса поездга жойлаштирилса, ротор ва статор ўртасида магнит майдони ҳосил бўлади ва поезд монорельсда ҳаракатланишни бошлайди. Поезд ости ва монорельс ўртасидаги кичик оралиқ камроқ энергия сарфланишини таъминлайди. Чизиқли асинхрон двигателлар шовқинсиз бўлиб, атроф-муҳитни ифлосламайди. Бироқ улардан кенг фойдаланиш йўлида поездлар юқори тезликда ҳаракатлангандаги тежамкорлик муаммоси кўндаланг туриб қолади. Эстакада жойлаштирилган монорельс бўйлаб ҳаракатланувчи ҳаво ёстикчасидаги қанотли поездга тараққиёт мезонлари бўйича баҳо бериб кўрамиз.

Ҳаво ёстикчасидаги қанотли монорельсли поезд тезлик бўйича барча транспорт турларидан фақатгина авиациядан ортда қолади. Бироқ поезд тезлиги йўловчи самолёти тезлигидан кам бўлса ҳам, 3000-3500 километр масофада поездди йўловчиси авиайўловчига нисбатан йўл учун камроқ вақт сарфлайди. Бу авиайўловчининг шаҳар марказидан аэропортга қадар кўп вақт сарфлаши билан боғлиқ, авиация қанча ривожланса, бу вақт шунча ортади.

Нима учун дейсизми? Самолёт қанча катта бўлса, тежамкорлик шунча ортади. Бироқ катта самолётлар катта аэродромларни талаб қилади. Катта аэропортлар эса шаҳарлардан узоқ масофада қурилиши лозим. Кўпинча самолётда учиб шаҳардан аэропортга ва аксинча, аэропортдан шаҳарга сафар қилишдан кўра камроқ вақтни талаб қилади. Ҳаво ёстикчали поезд эса шаҳар марказидан ўтиши мумкин. Табиийки, йўловчилар ва юкларни ҳаво ёстикчасидаги қанотли монорельсли поездлар бошқа транспорт турларига нисбатан афзалликка эга.

Транспортда хавфсизлик масаласи замонавий дунёдаги энг оғриқли масалалардан ҳисобланади. Ҳар йили дунёда 55 миллионга яқин автомобил авариялари содир бўлади. Қарийб ҳар тўққизинчи ҳайдовчи ўз ҳаёти давомида автомобил фалокатида жароҳат олади ёки ҳаётдан кўз юмади. Автомобил аварияларида ўлим кўрсаткичи статистика бўйича қон айланиш тизими касалликлари ва саратон хасталикларидан кейинги учинчи ўринда туради.

Ҳаво ёстикчасидаги қанотли поезд эса автомобилга нисбатан тезроқ ҳаракатланувчи транспорт тури ҳисоблангани боис уни яратишда энг бошидан ундан фойдаланишдаги хавфсизликни таъминловчи барча комплекс чораларни кўзда тутиш лозим.

Ҳаво ёстикчали поезддан фойдаланиш хавфсизлиги биринчи навбатда қуйидаги икки омил билан асосланади: поезднинг ҳаракат сатҳи билан механик алоқасининг мавжуд эмаслиги бир томондан, иккинчи тарафдан эса поезднинг эстакада бўйлаб жойлаштирилган монорельс билан ажралмас алоқаси. Механик алоқанинг йўқлигини поезд ва монорельс ўртасидаги ҳаво ёстикчаси — поезднинг силлиқ шассиси ва монорельс конструкцияси таъминлайди. Силлиқ шасси ва монорельс алоқасининг конструктив ечими сифатида кўплаб таклифларни илгари суриш мумкин. Конструкцияни танлаш кўплаб шароитларга боғлиқ. Биринчи навбатда ҳисобланган тезликда поезднинг аэродинамик кўтариш кучи поезд вазнидан ортадими-йўқми — аниқлаш жоиз.

Агарда поезд вазни аэродинамик кўтариш кучидан юқори бўлса, монорельсни тепа ва икки томондан қамраб олувчи силлиқ шассини таклиф қилиш мумкин. Силлиқ шасси ва монорельс ўртасидаги тирқишга вентиляторлардан сиқилган ҳаво босим остида узлуксиз равишда келиб туради. Бундай конструкция поезднинг рельсдан чиқиб кетмаслигини таъминлайди. Агар кўндаланг йўналишда кучланиш пайдо бўлса, масалан, шамол натижасида, унда бу монорельс ва тегишли ён текисликларнинг силлиқ шассиси ўртасидаги тирқишнинг камайишига, тирқишдаги ҳаво босимининг ортишига, натижада эса — қарши таъсир кўрсатувчи кучнинг

ҳосил бўлишига олиб келади. Худди шундай бирикиш поезднинг айланма ҳаракатида ҳам таъсир кўрсатади. Бинобарин, бу ҳолларда силлиқ шасси – монорельс тизими ўз-ўзини бошқарувчи тизим каби тутади.

Тизимнинг ўз-ўзини бошқариш принципи ҳаво ёстикчали поезднинг монорельсга нисбатан турғун ҳаракатини таъминлаш учун ишлатилади. Турғунлик ҳаракат хавфсизлигида ҳам, қувват қурилмасининг тежамкорлигида ҳам, йўловчилар учун шинам шароит яратишда ҳам жуда муҳим ўрин тутади.

Поезд монорельсга нисбатан тортилган ҳолатда бўлади. Унга бир вақтнинг ўзида ҳаракат жараёнида ҳар хил қийматли оғирлик кучи, аэродинамик кўтариш кучи ва қаршилиқ кучи таъсир кўрсатади. Поезд оғирлиги ёнилғи сарфлангани сари камайиб боради, ва бунда кўтариш кучи ҳам камаяди. Аэродинамик кўтариш кучи ва қаршилиқ кучи ҳаракат тезлиги, атрофдаги ҳаво зичлиги, шамол ва яна бир қатор мезонларга боғлиқ бўлади. Қаршилиқ кучининг тебраниши куч қурилмасининг тортиш кучланиши билан мувозанатга келтирилади. Аэродинамик кўтариш кучи ва оғирлик кучининг тебранишлари ҳаво ёстикчаси билан ўрни тўлдирилади, яъни ҳаво ёстикча бу ерда амортизатор вазифасини бажаради. Агар аэродинамик кўтариш кучи поезд оғирлигига тенг бўлса, система барқарор бўлмаслиги мумкин. Шунинг учун, бу кучлар тенг бўлмаслиги лозим.

Иккинчи вариантда, поезд оғирлиги аэродинамик кучдан кичик бўлса, монорельс ва эстакадага юқорига йўналувчи куч таъсир кўрсатади. Бу ҳолда монорельс ва поезд силлиқ шассисининг бирикиш конструкцияси ўзгаради.

Поезднинг монорельс билан алоқаси унинг эксплуатациясига таъсир қилади. Бутун йўл давомида поезд монорельсдан узилмайди, у самолётга ўхшаб кўтарилмайди ҳам, қўнмайди ҳам, барча авиацион ҳалокатларнинг 80% гачаси кўтарилиш ва қўниш вақтида рўй беради.

Аввал ҳам таъкидланганидек, агар монорельс эстакадада жойлаштирилса ва ердан тепада бўлса, поездларнинг бошқа транспорт воситалари ёки йўловчилар билан тўқнашувининг олдини олинади. Эстакаданинг ёрдамида яна аҳоли зич бўлган районлар учун айниқса муҳим бўлган, транспорт ечимлари ҳақидаги саволлар ҳам ҳал этилади. Ғилдираксиз поездлар учун йўл ўтказгичлари ҳам ишлаб чиқилган.

Поездларнинг тўхтатилишини бир неча хил усул билан амалга оширса бўлади. Биринчидан, тортиш реверси ёрдамида, унда тортиш кучи векторининг йўналиши қарама-қаршисига алмаштирилади; иккинчидан, итариб чиқариладиган юзалар ҳисобига; учинчидан, тўхтатиш колодкалари ёрдамида поезднинг сирпанувчи шассиси ва монорельс орасидаги кичик тирқиш туфайли. Эксплуатацион сифатларни яхшилаш учун бу колодкалар

махсус қопламаларга эга бўлиши мумкин.

Монорельс юзасининг кум, чақиқ тош ва бошқа нарсалар билан ифлосланишидан монорельснинг мос формаси ҳисобига осонгина қутилиш мумкин, масалан, агар унинг устки таянч юзаларини қия қилиб ишланса, бу ҳам сувнинг оқиб тушишига ва шу туфайли қиш мавсумида музнинг пайдо бўлишининг камайишига ёрдам беради. Музлаш билан курашиш учун реактив двигателлари чиқарган газларнинг юқори ҳароратидан ҳам, ундан ташқари бошқа воситалардан ҳам фойдаланса бўлади.

Рельсли транспорт энг юқори юкалмашинувига эга. Давлатимизнинг темирйўл транспорти ташиладиган юк ва йўловчилар миқдори бўйича олдинги ўринлардан бирини эгаллайди. Ҳаво ёстикчаларидаги қанотли монорельс поездлари ҳам катта юк кўтариш имконияти билан ажралиб туради. Фақат ҳаво ёстикчасидаги поезддан кўра темирйўл таркиби кўпроқ юк кўтаради, лекин ғилдираксиз поездлар юкайланмаси боғлиқ бўлган янада катта тезликка эга. Рельсли транспорт юкайланмасининг оширилишига сезиларли даражада поездлар орасидаги интервалларни қисқартириб ва шу билан бирга ҳаракат хавфсизлигини таъминлаб берадиган ўтказиш хусусиятини кескин оширишга имкон берадиган автоматика тизимлари ёрдам беради. Эслатиб қўямиз: метрополитенда ҳаракатни автоматик тартибга солишга ўтиш поездлар орасидаги интервални 32 секундга қисқартиришга ёрдам берди.

Ҳаво ёстикчаларидаги қанотли монорельс поездларининг транспорт тизимларига автоматикани киритиш ғилдираксиз поездларнинг ҳаракат оптимал тезлигини ва поездлар орасидаги интервални танлаш, поезд агрегатларининг ишини бошқариш ва уни назорат қилиш, ҳамда трасса ҳолатининг назорати, авария ҳолатида зудлик билан тўхтатиш ва ҳоказолар вазифасини ҳал этишга ёрдам беради. Ундан ташқари, ҳаво ёстикчаларидаги поездлар об-ҳаво инжиқликларига боғлиқ эмас, бу ҳам юкайланмасига яхши таъсир кўрсатади.

Ҳаво ёстикчаларидаги поездларни асосан йўловчи транспорти сифатида ишлатиш кўзда тутилмоқда. Бироқ, алоҳида ҳолатларда улар тезкор катта бўлмаган юкларни ташишади, яъни ҳозирда авиация бажараётган вазифаларни амалга оширишади.

Умуман олганда, юкайланмаси бўйича об-ҳавога қарамасдан катта тезликда йўловчиларнинг катта миқдорини ва нисбатан енгил юкларни ташиш имкониятига эга, ҳаво ёстикчаларидаги қанотли монорельс поездлари транспортнинг янги турига қўйиладиган талабларнинг ҳаммасига жавоб беради ва шу билан бирга, масалан, авиация транспортига нисбатан яхшироқ кўрсаткичларга эга бўлади.

Транспортнинг бошқа турлари сингари ҳаво ёстикчаларидаги тезкор ғилдираксиз поездларининг тараққиёти иқтисодиёт томонидан ҳам баҳоланиши керак. Тежамкорлигини, масалан, йўлнинг танланган участкасининг ташишларнинг белгиланган хажми билан биргаликдаги ўз-ўзини қоплаш муддати билан баҳоласа бўлади. Биз ҳаво ёстикчаларидаги қанотли монорельс поездлари билан боғлиқ саволларнинг бутун спектрини кўриб чиқмаймиз, балки баъзиларида тўхтаймиз.

Транспортнинг ҳар хил турларининг тежамкорлиги асосан унинг энергетик харажатлари билан аниқланади. Ғилдираксиз поездларда энергия тортиш кучланишини яратишга ва поездни монорельс юзаси устида тортилган ҳолатда ушлаб туриш учун ишлатилади.

Биринчи турнинг энергия сарфи ҳаракатланишга қаршилигига боғлиқ ва тезликнинг оширилиши квадратиға пропорционал равишда ошиб боради. Бу энергиянинг сарфланиши атта тезлик режимларида максимал бўлади. Ҳаво ёстикчаларидаги монорельс поездларининг тезлиги 500 км/с ва ундан ортиқ бўлганлиги сабабли бу тезликдаги қаршиликни енгиш учун энергиянинг сарфланиши шунчалик юқорики, ҳаво ёстикчасини яратишга энергиянинг қўшимча сарфланиши уларнинг иқтисодий мақсадга мувофиқлигига ишончни йўқотади. Айнан шу сабабни 1960 йилда ҳаво ёстикчаларидаги поездларга қаршилик кўрсатганлар илгари суришар эди. Улар экран самарасини инобатга олишмас эди ёки иташмас эди ва ҳаво ёстикчасини енгилаштириш ҳисобига талаб қилинган қувватини камайтириш учун қанотларнинг кўтариш кучини ишлатиш фикрини рад этишар эди. Ундан ташқари, улар қанотлар фақат қўшимча қаршиликни яратаётганини ва оғирликни кўпайтираётганини таъкидлашар эди.

Қанот ҳақиқаттан ҳам кичик тезликларда самарасиз. Бунда етарли кўтариш кучини олиш учун катта ўлчамдаги қанотлар талаб қилинади, катта қанотлар эса қаршилик кучини ва оғирлигини оширади. Лекин қанотнинг кўтариш кучи тезликнинг ошиши квадратиға пропорционал ошиб боради. Шунинг учун ҳаво ёстикчаларидаги қанотли поездларнинг алоҳида хусусияти бўлиб, юқори тезликларда уларнинг тежамлилигини яхшилаш ҳисобланади. Ундан ташқари, юқори тезликларда ҳаво ёстикчасини йиғилаётган ҳавонинг динамик босими ҳисобига яратиш мумкин, бу ҳаво ёстикчасида поезднинг иқтисодий кўрсаткичларини яхшилади.

Автомобиль ва темир йўл транспорти нархи жуда баланд бўлган йўлларни талаб қилади. Бу автомобил ғилдиракларининг йўлларга ёки оғир юк ташувчи таркибларнинг рельсларга катта динамик таъсирлари билан тушунтирилади. Йўлнинг нархига сезиларли таъсирни улар ётқизиладиган шароитлар кўрсатади. Кўприкларнинг нархи жуда юқори. Биринчи навбатда

у қабул қилинадиган юкланиш ва уларга боғлиқ бўлган йўл иншоотларининг чидамлилиги билан аниқланади.

Ҳаво ёстикчаларидаги қанотли ғилдираксиз поездлар учун монорельс эстакада йўли автомобил ва айниқса темир йўлларида жуда фарқ қилади. У узлуксиз жойлашиши шарт эмас, чунки эстакада бир-биридан узоқ масофада жойлашган таянчларда жойлаштирилган. Эстакаданинг секциялари ва монорельс завод шароитларида тайёрланган бўлиши, жойида эса йиғилиши мумкин. Ғилдиракнинг рельсга динамик катта юкланишларнинг йўқлиги сабабли монорельс ва эстакадани нисбатан арзон ва қиммат бўлмаган бетондан тайёрласа бўлади. Қанотли поезднинг аэродинамик бўшатилиши натижасида монорельс асосан йўналтирувчи ҳисобида ишлатилади. Шунинг учун мустаҳкамлик заҳираси бу ерда темир йўллари курилишидагига нисбатан камроқ бўлади, ундан ташқари монорельс ва эстакаданинг кенглиги поезднинг сирпанувчи шассиларининг габаритлари билан аниқланади. Натижада бутун иншоот етарлича енгил бўлади. Бу сезиларли даражада таянчларни ўрнатишни, эстакада ва монорельсни монтажини, айниқса кўприк ўтиш жойларини куриш ишларини енгиллаштиради ва уларнинг нархини камайтиради. Натижада бир километрга келтирилган ҳаво ёстикчаларидаги қанотли поездлар учун эстакада монорельс йўлининг нархи автомобил ва темир йўлларникига нисбатан анча арзон бўлади.

Ҳаво ёстикчаларидаги поезднинг хусусиятлари жуда енгил, мустаҳкам ва тежамли конструкциясини яратиш имконини беради. Ҳақиқатдан ҳам, поезд ғилдираклар гуруҳи яратадиган катта юкланишдан ҳоли. Агар двигател сифатида у чизикли асинхрон двигателни ишлатса, унда унинг қувватланиши учун энергия контакт сими орқали узатилади ва бутун йўлга ёқилғи билан заҳираланиш талаб қилинмайди; агарда у автоном, масалан, реактив, двигател билан таъминланган бўлса, оралиқ шаҳобчада ёқилғи билан қўшимча тўлдирилиш муаммо эмас. Демак, ёқилғи баклари кўп жой эгалламайди. Керакли хажмни кўпинча жуда катта ғилдиракли шасси ҳам эгалламайди. Поезд унинг таъмирлаш ва регламент бўйича ишларга транспортировкаси учун мўлжалланган енгил ғилдиракларга эга бўлиши мумкин, лекин улар кам жой эгаллайди ва ҳаракатланиш вақтида авиацион шассиларга ўхшаб кўтарилади. Бунинг ҳаммаси поезднинг конструкциясини жуда тежамкор қилади.

Эстакадада монорельс бўйлаб учиб бораётган ҳаво ёстикчаларидаги қанотли поездлар тежамкорликнинг юқори критерийсига эга. Бу қуйидаги асосий факторлар билан аниқланади: ҳаво ёстикчасининг кичик қалинлиги, ҳаракатланишнинг юқори тезлиги, ҳаво ёстикчиси ва монорельснинг аэродинамик бўшатилиши, катта динамик юкланишларнинг йўқлиги, поезд

конструкциясининг ва йўл иншоотларининг енгиллаштирилганлиги билан.

Ҳаво ёстиқчаларидаги қанотли монорельс поездларининг қулайлик критерийси транспортнинг энг замонавий турларидан кўра яхшироқ. Қанотли поездларнинг қулайлиги юқори тезлик билан, йўловчиларни тўғри шаҳарга етказиш имконияти билан, поездларнинг об-ҳаво инжиқликларига боғлиқ эмаслиги билан, ҳаракатланишнинг кафолатланган хавфсизлиги билан таъминланади.

Қанотли монорельс поездлар ўтиш муаммосини ҳам самарали ҳал этиш имконига эга. Энг ўтиб бўлмас ботқоқликларда, абадий музликлар ҳудудларида эстакада қурилиши мумкин, зарур ҳолатларда сваяли асослардаги таянчлар билан қурилади. Ҳисоб-китоблар бўйича кўпқаватли биноларнинг қурилишида ишлатиладиган 12-метрли сваялар ботқоқликларда бунинг учун тўлиқ мос тушади. Эстакада бўйлаб бошқа коммуникацияларни ўтказиш ҳам қийин эмас. Ҳаво ёстиқчаларидаги қанотли поездларнинг тезлигини, юкайланмаси ва тежамкорлигини ҳисобга олиб, узоқ ва етиб бориш қийин бўлган ҳудудларнинг, масалан, шимолий ҳудудларнинг ўзлаштирилиши учун транспортнинг бу тури тенги йўқ деб аниқ айтиш мумкин. Ундан ташқари, тундрада қурилган эстакада бўйлаб ҳаракатланувчи поездлар ер қатламига, айтайлик, трактор ёки автомобилдан кўра анча камроқ зарар етказади. Ҳар бир кўриб чиқилган тараққиёт критерийларидан ҳаво ёстиқчасидаги қанотли монорельс поезди мавжуд унга мос транспорт воситаларидан энг юқори кўрсаткичларга эга. Ҳозирги вақтда турли мамлакатларда ҳаво ёстиқчасидаги поездлари яратилган ва турли вариантлари ишлаб чиқарилмоқда.

Доимий аэродинамик бўшатилишни сақлаш учун тезлик ўзгартирилганда қанотлар майдонини ўзгартириш зарур. Ундан ташқари, турли тезликларда ҳаво ёстиқчаси билан яратиладиган кўтариш кучи ўзгаради.

Тезликнинг ошиши билан ҳаво ёстиқчасини қарама-қарши ҳаво оқими билан сиқиб чиқариш рўй беради. Натижада ҳаво ёстиқчасининг қалинлиги ва у томонидан яратиладиган кўтариш кучи камаяди. Шу билан бирга тезликнинг кучайтирилиши ҳисобига юқори тезликларда устун турадиган ва ҳаво ёстиқчасини бутунлай ўрнини боса оладиган қўшимча аэродинамик кўтариш кучи вужудга келади. Бу икки факторнинг поезднинг ҳар бир варианты учун махсус изланишларни талаб қилади ва уларни ҳаво ёстиқчаларидаги тезкор поездларни ишлаб чиқаришда инобатга олиш зарур.

Демак, ҳаво ёстиқчасидаги поездларнинг тараққийлигининг энг нозик критерийси бўлиб, экологик таъсир критерийси ҳисобланади.

## АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

- 1.Парвозларнинг хавфсизлигини бошқарилишини автоматлаштириш /*А.М.Гомулин, Г.В.Громов, А.С.Кострицкий* ва бошқалар-М.:Транспорт, 1989.-116 б.
- 2.Аэропортлар ва ҳаво трассалари: Фуқаро авиацияси билим юртлари учун дарслик /*В.И.Блохин, И.А.Белинский, И.В.Циприанович, Г.Н.Гелетуха* 2-и босма, қайта ишл. ва қўш. – М.:Транспорт, 1984.-160. Б.
- 3.*Бабков В.Ф.* Алоқа йўллари: Лекциялар конспекти.-М.: МАДИ,1993.-224 б.
- 4.*Ванчукевич В.Ф., СедюковичВ.Н., Холупов В.С.* Автомобил ташишлар.-Мн. Дизайн ПРО, 1999.-224 б.
- 5.Транспорт турларининг ўзаро муносабати:(вазифалар ва масалалар)/*Н.В.Правдин,В.Я.Негрей,В.А.Подкопаев;Н.В.Правдина* ред.ост. - М.:Транспорт 1989.-207 б.
- 6.*Гриневич Г.П.* Темирйўл транспортида юклаш-тушириш ишларини автоматлаштириш ва комплекс механизациялаш: Т.-Й.Трансп.билим юртлариучун дарслик.4-б.,қайта ишл.ва қўш.-М.:Транспорт,1981.-343 б.
- 7.Юк кўтарувчи машиналар:“Кўтариш-транспорт машиналари ва жиҳозлар” мутахассислиги бўйича билим юртлари учун дарслик./*М.П.Александров, Л.Н.Колобов, Н.А.Лобов* ва б. – М.:Машинасозлик,1986.-400 б.
- 8.Ягона транспорт тизими/*В.Г.Галабурданинг* ред.ост.- М.:Транспорт,1996.-295 б.
- 9.*Ефремов И.С.,Кобазев В.М.,Юдин В.А.* Шаҳар йўловчи ташишларнинг назарияси.Билим юртлари учун ўқув қўлланма – М.:Высшая школа, 1980. – 535 б.
- 10.Темир йўллар. Умумий курс/ *М.М.Уздин* ред.ост.-М.:Транспорт,1991. – 295 б.
- 11.*ЗахаровВ.Н.,ЗачесовВ.П.,МальшикинаГ.* Дарё флоти ишини ташкиллаштириш. Билим юртлари учун дарслик. – М.:Транспорт 1994.-287 б.
- 12.*Захаров В.А., Редько Л.А.* Автотранспорт тарихи: Лекциялар конспекти. – Гомель:БелГУТ, 1995.-77 б.
13. *Зелькин Г.Г.* Уچار экспресслар. –Мн.:Высш.шк.1984.-156 б.
- 14.Белорусс темир йўлида сигнализация бўйича инструкция. – М.:Транспорт,1994.-129 б.
- 15.Белорусс темир йўлида пездларнинг ҳаракатланиши ва манёвр ишлари бўйича инструкция.- М.:Транспорт, 1994. 289 б.
- 16.*КаменскийВ.Б., ГоревЛ.Д.* Йўл устаси ва йўл бригадирининг ахборотномаси. – М.:Транспорт,1985. -488 б.

17. Қисқа автомобил ахборотномаси./А.Н.Понизовкин, Ю.М.Власко, М.Б.Лятиков ва б. –М.: А.Ж.”Транскосалтинг”, НИИАТ,-1994.779 б.
18. Поездларнинг ҳаракатини ташкил этиш: 2 қ.и. /И.Г.Тихомировнинг умумий ред.ост.-Мн.Выс.шк.1979. – 1.қ.224.б.;2.қ.192.б.
19. Юк автомобил ташишларини ташкил қилиш ва режалаштириш./Л.А.Александровнинг ред.ост. –М.: Выс.шк.1977. -335 б.
20. Флот ва портларнинг ишларини ташкил қилиш / Ирхин А.П. ред.ост.-М.:Транспорт 1966.-528.б.
21. Темир йўлларнинг транспортнинг бошқа турлари билан ўзаро муносабатлари асослари /Повороженко В.В. ред.ост.-М.:Транспорт, 1986 - 215 б.
22. Йўловчиларни автомобилларда ташиш./ Н.Б.Островский ред.ост.-М.:Транспорт, 1986.-220 б.
23. Белорусс темир йўлининг техник эксплуатацияси қоидалари.-М.:Транспорт,1994.-161 б.
24. СССР транспортининг ривожланиши муаммолари. Ягона транспорт тармоғи. /С.С.Ушаков, К.Ю.Скалов, В.Л.Станиславюк ред.ост.-М.:Транспорт 1981-253.б.
25. Пуставалов Б.И. “Руссо-Балт”дан то КамАЗгача. – Мн.: Выс.шк.1984.-94.б.
26. Сыцко П.А., Шульженко П.А., Ярошевич В.П. Темир йўлларнинг умумий курси. Лекциялар конспекти. – Гомель: БелИИЖТ,1990. – 65.б.
27. Сотников Е.А. Дунёнинг темир йўллари XIX дан XXI асрга. – М.:Транспорт,1993.-200 б.
28. Зарур билимлар ахборотномаси.-М.:РИПОЛ КЛАССИК, 2000.-768 б.
29. Советлар Давлати Транспорти. 70 йил давомидаги якунлар ва ривожланиш режалари./И.В.Белов, В.А.Персианов,Б.А.Волков ва б.;И.В.Белов ред.ост.-М.:Транспорт,1987. -311.б.
30. Хиврич И.Г.ва б. Ҳаво кемаларининг автоматлаштирилган бошқариш. – М.:Транспорт 1985. -328.б.
31. Царенко А.П.Поезд йўлга тушмоқда.3-б.қайта ишл. ва тўл.- М.:Транспорт 1987.-254.б.
32. Чароцкая Л.П.А дан Я гача темир йўл. –М.:Транспорт,1990,-208.б.
33. ШапковЗ.А.СССР нинг ички сув транспорти. Умумий курс. – М.:Транспорт,-1978. -295 б.
34. В.А.Любченко, Г.Р.Фоменко, И.В.Мусенко.Транспорт ва алоқа йўллари. Лекциялар конспекти.

- 35.Berechman, Joseph. Transportation – economic Aspects of Roman Highway Development: The Case of Via Appia. Diss. Tel Aviv University,2002.N.p.:n.p.,n.d. Science Direct. Web.09 Sept.2013.
- 36.Casson, Lionel,Travel in the Ancient World.Baltimore George Allen & Unwin,1994.
- 37.Rose A.C.When All Roads Led to Rome Bureau of Publik Roads, U.S.Department of Agriculture, Washington,D.S.,1935.
- 38.Leger,A.,Les Travaux Publuks les Mines et la Metallurgie aux Temps des Romains Paris, 1875.
- 39.Кривцов В.С., Малащенко Л.А. ва б. Самолёт ва вертолётларнинг конструкцияси. 2010 – 366 б.
- 40.DUNCAN GEERE. Japanese firm plans to build space elevator by 2050.<http://www.wired.co.uk/news/archive/2012-02/22/space-elevator-2050>(кириш санаси:8/9/15)
- 41.Содиқов Ж.И. Автомобил йўлларининг лойиҳа вазифаларини асослаб берувчи маълумотларнинг хақиқийлигини ошириш услублари. Диссертация, Тошкент 2012 – 189 б.
- 42.Ministry of Land, Transportation, Infrastructure and Tourism, Japan, <http://www.milt.go.jp/road-e/index-e.html> (кириш санаси:8/9/15)

| <b>М У Н Д А Р И Ж А</b> |                                                                                             | Бетлар |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                          | Кириш.....                                                                                  | 4      |
| 1.                       | ТРАНСПОРТНИНГ УМУМИЙ ХАРАКТЕРИСТИКАСИ.....                                                  | 6      |
| 1.1.                     | Транспорт тарихининг ривожланиши.....                                                       | 6      |
| 1.2.                     | Транспортнинг моддий ишлаб чиқариш соҳаси сифатидаги умумий тавсифи.....                    | 22     |
| 1.3.                     | Транспортнинг моҳияти ва ўрни.....                                                          | 23     |
| 1.4.                     | Транспорт тизимининг асосий термин ва тушунчалари.....                                      | 24     |
| 1.5.                     | Ҳар хил турдаги транспортларнинг техник – иқтисодий хусусиятлари ва қўлланилиши соҳаси..... | 26     |
| 2.                       | ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИ.....                                                                   | 32     |
| 2.1.                     | Қисқа тарихий маълумот.....                                                                 | 32     |
| 2.2.                     | Йўл ва йўл хўжалиги.....                                                                    | 32     |
| 2.3.                     | Темир йўл транспортидаги ўлчамлар.....                                                      | 45     |
| 2.4.                     | Ажратилган пунктлар.....                                                                    | 46     |
| 3.                       | СУВ ТРАНСПОРТИ.....                                                                         | 61     |
| 3.1.                     | Сув транспортининг турлари ва асосий воситалари.....                                        | 61     |
| 3.2.                     | Қўлланилишига кўра сузиш воситаларининг турлари.....                                        | 62     |
| 3.3.                     | Порт ва порт иншоотлари.....                                                                | 67     |
| 4.                       | АВТОМОБИЛЬ ТРАНСПОРТИ.....                                                                  | 79     |
| 4.1.                     | Қисқача тарихий маълумотлар.....                                                            | 79     |
| 4.2.                     | Автомобиль транспорт воситаларининг турлари.....                                            | 85     |
| 5.                       | АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ.....                                                                     | 91     |
| 5.1.                     | Буюк Ипак Йўлининг ривожланиш тарихи.....                                                   | 91     |
| 5.2.                     | Йўлларнинг ривожланиш тарихи.....                                                           | 93     |
| 5.3.                     | Автомобиль йўлларининг умумий таснифи.....                                                  | 106    |
| 5.4.                     | Автомобиль йўллари элементлари.....                                                         | 110    |
| 5.5.                     | Йўлдан сувни қочириш.....                                                                   | 134    |

|       |                                                                 |     |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 5.6.  | Автомобиль йўлларидаги сунъий иншоотлар.....                    | 135 |
| 5.7.  | Автомобиль йўлини жиҳозлаш.....                                 | 139 |
| 5.8.  | Транспорт йўлаклари.....                                        | 141 |
| 5.9.  | Халқаро автомобиль йўллари ва автомагистраллари.....            | 149 |
| 5.10. | Йўл ҳаракати хавфсизлиги.....                                   | 153 |
| 6.    | ҲАВО ТРАНСПОРТИ.....                                            | 169 |
| 6.1.  | Ҳаво транспортининг ривожланиш тарихи.....                      | 169 |
| 6.2.  | Ҳаво транспортининг техник асоси.....                           | 176 |
| 7.    | ҚУВУР ТРАНСПОРТИ.....                                           | 187 |
| 7.1.  | Қувур транспорти ривожланишининг илмий - техник муоммолари..... | 193 |
| 8.    | ШАҲАР ТРАНСПОРТИ.....                                           | 199 |
| 8.1.  | Шаҳар транспорти турлари.....                                   | 199 |
| 9.    | САНОАТ ТРАНСПОРТИ.....                                          | 220 |
| 10.   | ТРАНСПОРТНИНГ ЯНГИ ТУРЛАРИ.....                                 | 228 |
| 10.1. | Транспорт турларининг прогрессивлиги критерийлари.....          | 228 |
| 10.2. | Транспортнинг янги турларининг характеристикаси.....            | 229 |
| 10.3. | Транспорт тараққиётининг прогнози.....                          | 276 |
|       | АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....                                         | 291 |