

TRANSPORT KESISHMASINI TURLI SATHLARDA LOYIHALASH



Murtaza Razikberdiev

"Dizayn" kafedrası docenti

Kamoliddin Behzod nomidagi Milliy rassomlik va dizayn
instituti

DOI: <https://doi.org/10.37547/ssa-V5-04-07>

Annotatsiya: Ushbu maqolada turli sathlardagi transport kesishmalarining turlari, ularning loyihalanish tamoyillari va konstruktiv yechimlari bayon etilgan. Shahar transport harakatining uzluksizligini ta'minlashda ikki, uch va to'rt sathli yo'l kesishmalari, estakadalar, tunnel va panduslar kabi muhandislik inshootlarining roli ko'rib chiqiladi. Rejadagi shakli va relef sharoitlariga mos ravishda turli ko'rinishdagi – bedasimon, halqasimon, ilmoqsimon, va chap burilishli murakkab kesishmalar tahlil qilinadi. Har bir turga oid chizmalar, konstruktiv elementlar va qo'llanilish sharoitlari tasvirlangan. Shuningdek, maqolada shahar arxitekturası bilan uyg'unlik, maydondan samarali foydalanish va piyodalar xavfsizligini ta'minlashga alohida e'tibor qaratilgan.

Kalit so'zlar: Turli sathdagi transport kesishmalari, yo'l o'tkazgichlar, pandus, estakada, tunnel, bedasimon kesishma, halqasimon kesishma, ilmoqsimon kesishma, transport harakatini tashkil etish, shahar transport tugunlari, muhandislik inshootlari, loyihalash yechimlari, rejadagi shakllar, piyodalar xavfsizligi, shaharsozlikda transport.

Аннотация: В статье рассматриваются виды многоуровневых транспортных развязок, принципы их проектирования и конструктивные решения. Анализируется роль инженерных сооружений, таких как двух-, трех- и четырехуровневые пересечения дорог, эстакады, тоннели и пандусы, в обеспечении непрерывности городского транспортного движения. В зависимости от планировочной формы и рельефных условий изучаются различные типы сложных развязок — ромбовидные, кольцевые, клеверные и с левым поворотом. Приводятся чертежи, конструктивные элементы и условия применения каждого типа. Особое внимание уделяется гармонии с городской архитектурой, эффективному использованию площади и обеспечению безопасности пешеходов.

Ключевые слова: Многоуровневые транспортные развязки, эстакады, пандусы, мосты, тоннели, ромбовидные развязки, кольцевые развязки, клеверные развязки, организация движения, городские транспортные узлы, инженерные сооружения, проектные решения, планировочные формы, безопасность пешеходов, городское транспортное планирование.

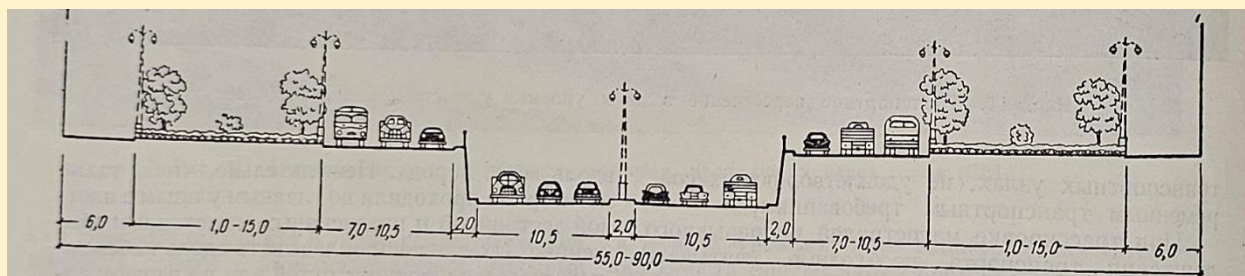
Abstract: This article discusses the types of multi-level transport intersections, their design principles, and structural solutions. The role of engineering structures such as two-, three-, and four-level road intersections, overpasses, tunnels, and ramps in ensuring the continuity of urban traffic flow is examined. Depending on the planned layout and relief conditions, various types of complex intersections are analyzed, including diamond-shaped, ring-shaped, cloverleaf, and left-turn intersections. Drawings, structural elements, and application conditions for each type are described. The article also pays special attention to harmony with urban architecture, efficient land use, and ensuring pedestrian safety.

Keywords: Multi-level transport intersections, overpasses, ramps, overpass bridges, tunnels, diamond-shaped intersection, ring-shaped intersection, cloverleaf intersection, traffic

management, urban transport nodes, engineering structures, design solutions, planned layouts, pedestrian safety, urban transport planning.

Tugunlarning yuqori o'tkazuvchanlik qobiliyatiga ega bo'lgan transport harakatining uzluksizligi turli sathdagi kesishmalar va ko'chadan tashqari piyodalar o'tish joylari qurilishi orqali ta'minlanadi.

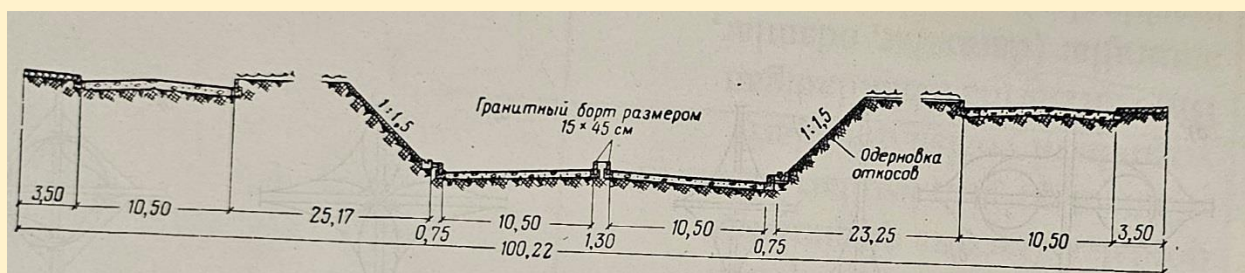
Shaharlardagi mahalliy sharoitlarning xilma-xilligi turli sathdagi transport kesishmalarining ko'p turli bo'lishini taqozo etadi. Ular harakatni tashkil etishning loyihalashtirilgan sxemasi va joy relyefiga qarab, rejadagi shakli, turli tekisliklardagi o'tish yo'llari sathlarining soni, shuningdek, transport harakatining chapga burilish yo'nalishlari bo'yicha "yechimning" to'liqlik darajasi hamda muhandislik inshootining (yo'l o'tkazgichning) konstruksiyasi bo'yicha farqlanadi.



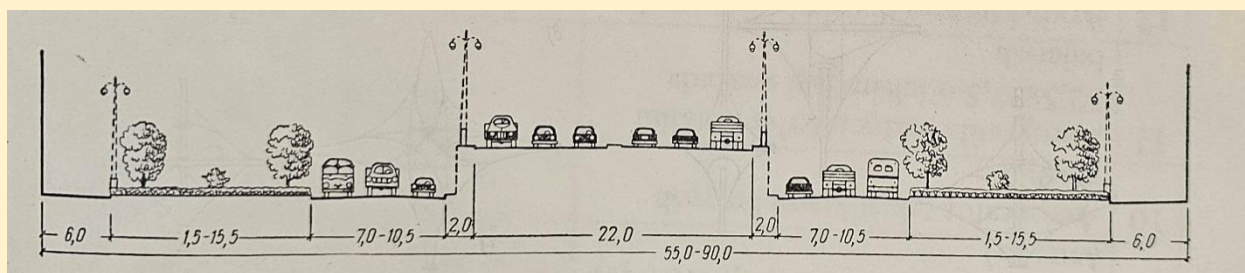
12-rasm. Tonnell turidagi yo'l o'tkazgichga yaqinlashish qismidagi tirkak devorli pandusning ko'ndalang kesimi.

Turli sathlardagi transport kesishmalari rejada turli-tuman shakllarda bo'lishi mumkin. Ularni loyihalash har bir alohida holatda transport-iqtisodiy asoslar negizida amalga oshiriladi va eng avvalo asosiy hamda eng serqatnov yo'nalishlar bo'yicha uzluksiz harakatni ta'minlashni nazarda tutishi kerak.

Kapital qurilishli shakllanib bo'lgan shahar hududida ko'cha tarmog'i va transport tugunlarini qayta qurish sharoitida turli sathlardagi transport kesishmalarini rejalashtirish yechimi va muhandislik inshootining turini tanlash o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'ladi. Harakatning barcha yo'nalishlarini to'liq "yechish" imkoniyati ko'pincha cheklangan, loyihalash jarayoni esa murakkablashadi.



13-rasm. Yo'l o'tkazgichga yaqinlashish joylaridagi tuproq qiyalikli pandusning ko'ndalang kesimi.



14-rasm. Estakada turidagi yo'l o'tkazgichga yaqinlashish joylaridagi ko'tarmada joylashgan pandusning ko'ndalang kesimi

Loyihalash va qurilish amaliyotida ikki, uch va to'rt sathli transport kesishmalari qo'llaniladi. Bunda, topografik sharoitlardan kelib chiqib, transport kesishmalaridagi muhandislik inshootlarining konstruksiyalari quyidagi turlarga bo'linadi:

Tuproq qiyaliklar yoki tayanch devorlar bilan ta'minlangan tunnel turidagi yo'l o'tkazgichlar (panduslar) 12 va 13-rasmlarda ko'rsatilgan;

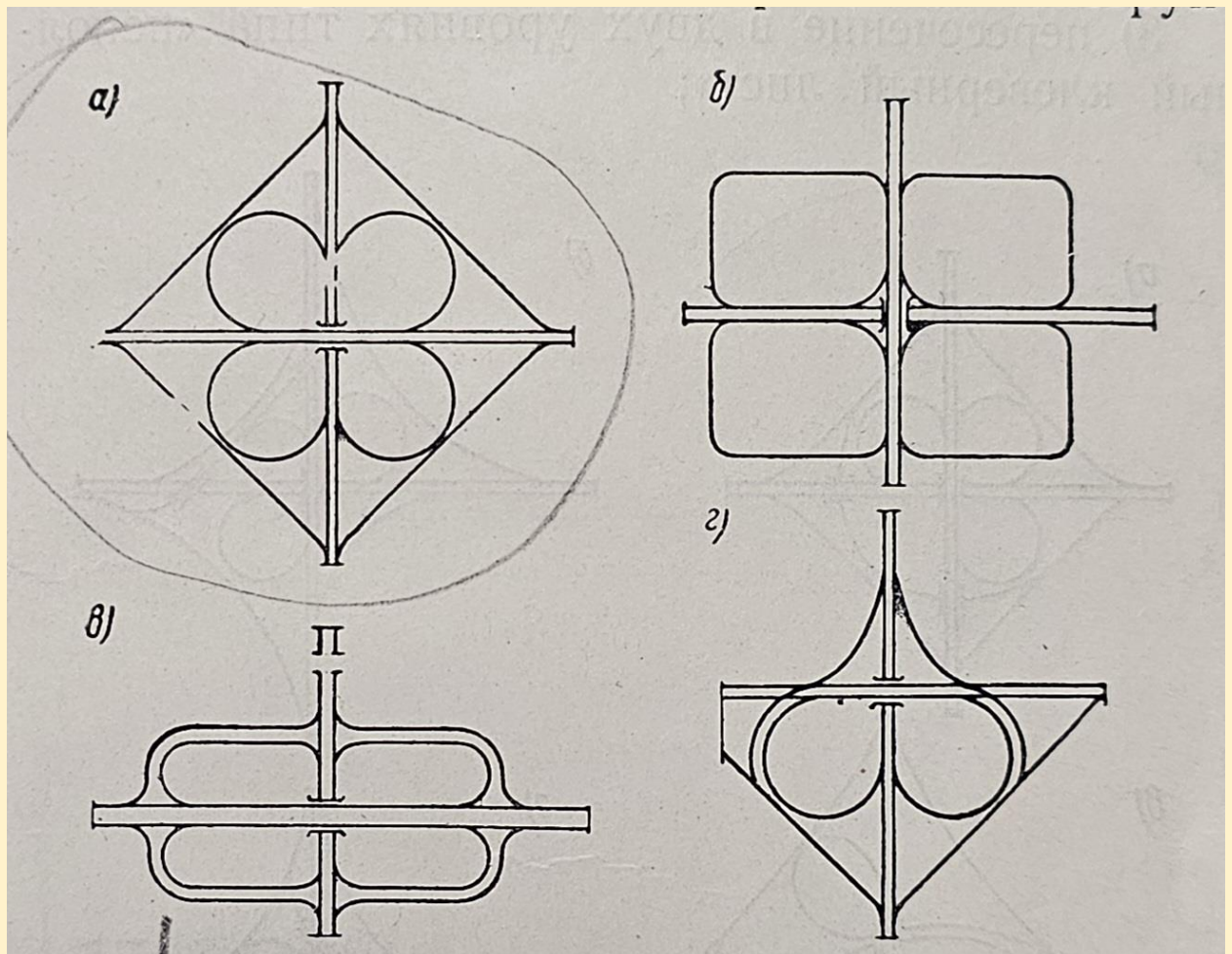
Temir-beton ustunlarda yoki tirkak devorli tuproq ko'tarmada joylashgan pandusli estakada turidagi yo'l o'tkazgichlar (14-rasm);

Yarim tonnellar va yarim estakadalar (yarim o'yama-yarim ko'tarma);

Tonnel va estakadalarning birgalikda qo'llanilishi.

So'nggi tur transport kesishmalarini uch va undan ortiq sathda loyihalashda ishlatiladi.

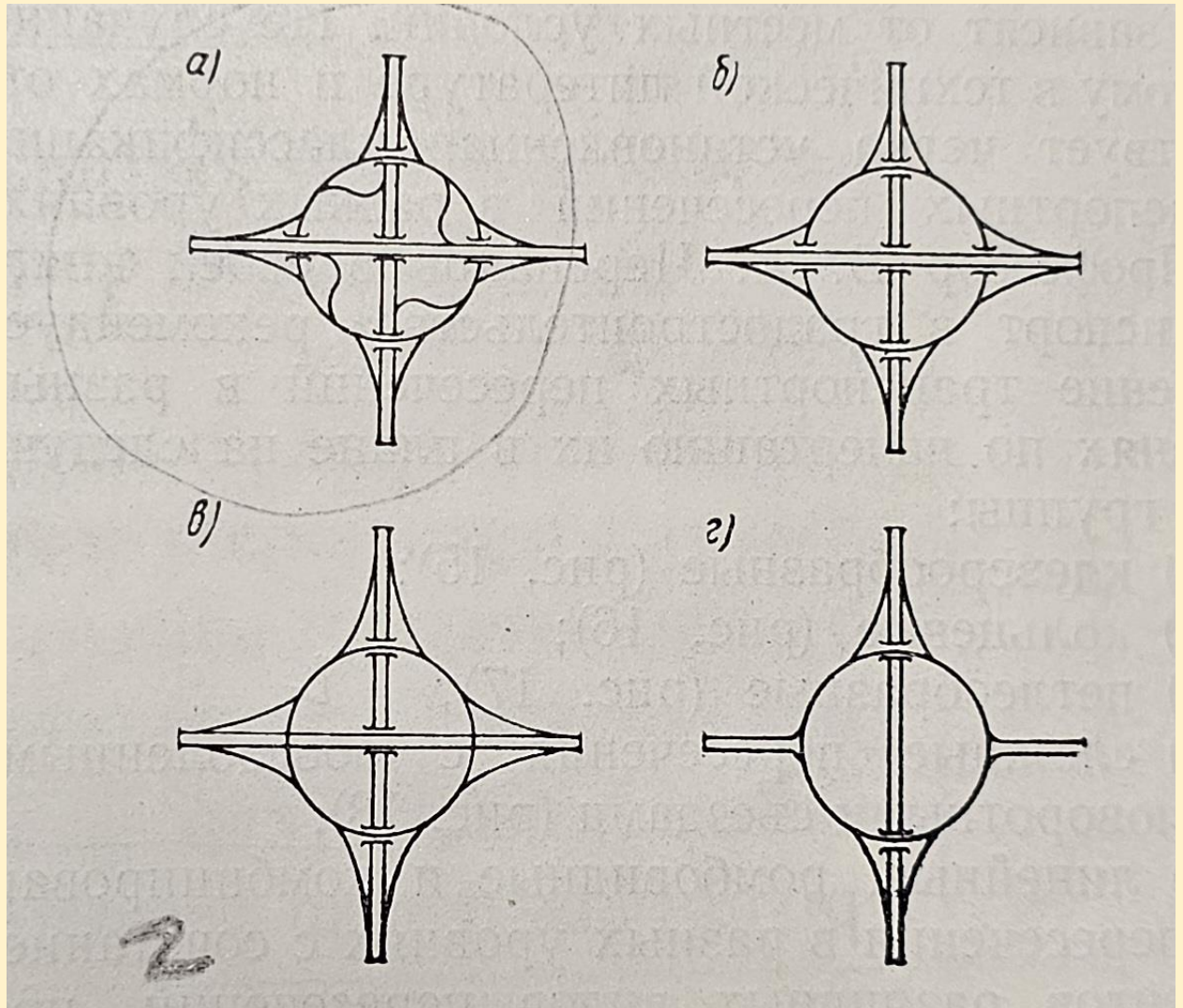
Yarim tonnellar va yarim estakadalar tonnel chuqurligini, ko'tarma balandligini va panduslar uzunligini qisqartirish maqsadida loyihalanadi. Ba'zi hollarda, ko'chalar kengligi yetarli bo'lmagani sababli, ular faqat transport tugunining maydoni doirasida joylashtirilishi mumkin. Ba'zan bunday kesishma turini qo'llash tonnel yo'nalishi bo'ylab uncha chuqur bo'lmagan joyda joylashgan yirik yer osti quvurini qayta yotqizmaslik uchun maqsadga muvofiq bo'ladi.



15-rasm. Turli sathlardagi beda bargiga o'xshash kesishmalar chizmasi. a - to'liq beda bargi; b - kvartallarni aylanib o'tuvchi beda bargi; v - siqilgan beda bargi; g - chap burilishlarni tartibga solish bilan to'liqsiz beda bargi.

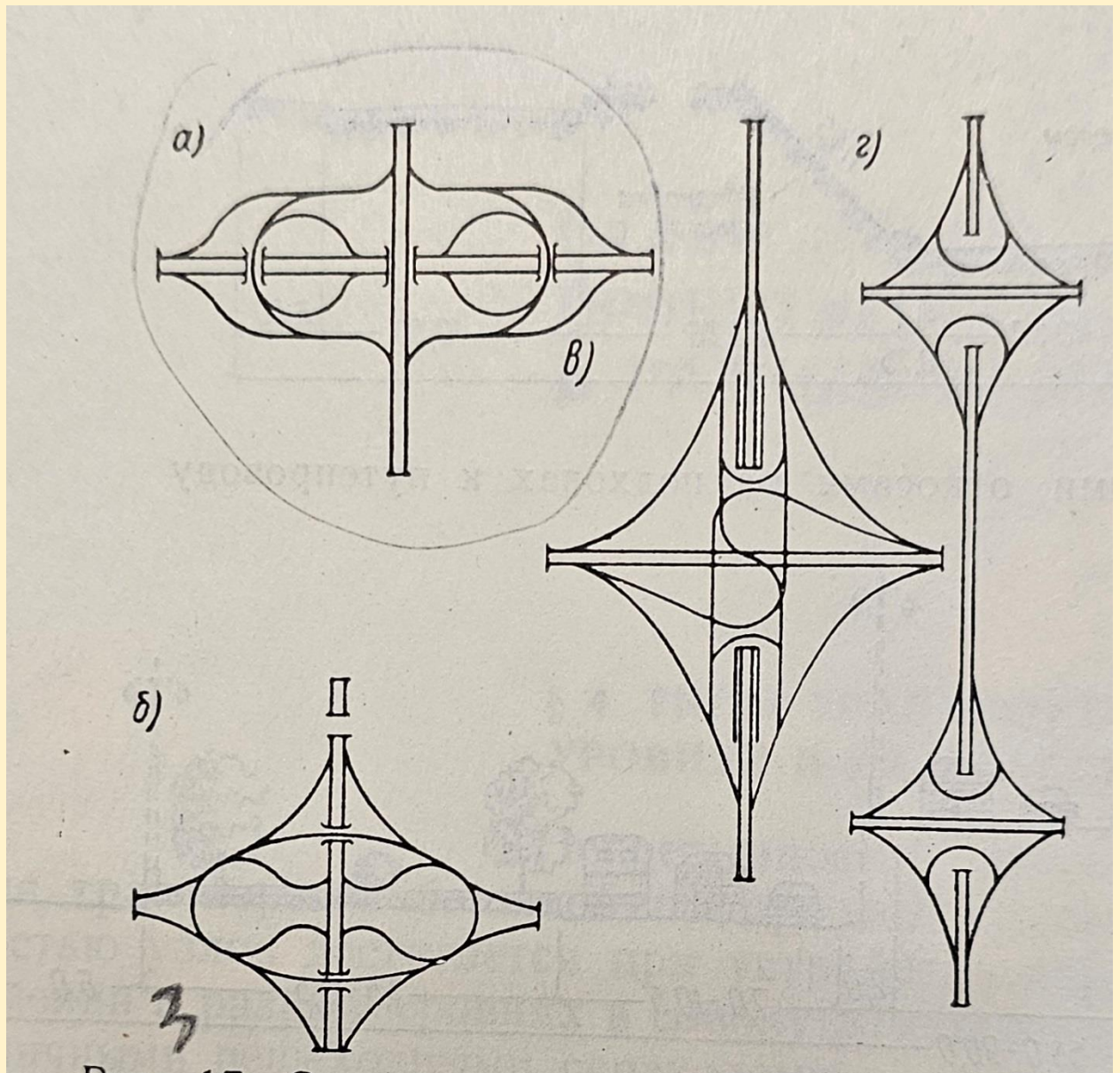
Tabiiy ravishda, qiyalik panduslarni qurish tirkak devorlar va tayanchlarga nisbatan konstruktiv elementlarning kamayishi hisobiga arzonroq tushadi. Biroq, boshqa teng sharoitlarda shaharlarda panduslarni tirkak devorlarda (tonnellarda) va tayanchlarda (ko'priklar ostida) loyihalash va qurish tavsiya etiladi, chunki bu qiyaliklar egallaydigan maydondan avtomobil

to'xtash joylari va garajlarni joylashtirish uchun foydalanish imkonini beradi. Bunda turli sathda kesishuvlarni qurish xarajatlarining biroz oshishi garaj ko'priklarining pollarini panduslar bilan qurishda va zamonaviy shaharlar katta ehtiyoj sezayotgan ochiq avtoturargohlarni joylashtirish uchun shahar hududlaridan oqilona foydalanish hisobiga to'liq qoplanadi. Turli sathda transport kesishuvlari loyihasi piyodalar harakatining to'liq xavfsizligini ta'minlaydigan rejalashtirish va konstruktiv chora tadbirlarni ishlab chiqishni o'z ichiga olishi lozim.



16-rasm. Turli sathlardagi halqasimon kesishuvlar sxemasi: a - beshta yo'l o'tkazgichli takomillashtirilgan halqa; b - chapga buriluvchi o'z-o'zini tartibga soluvchi halqasimon harakatli uch sathdagi kesishuv; v - ikkinchi darajali yo'nalishda boshqariladigan halqasimon harakatli ikki sathdagi kesishuv; g - ikkinchi darajali yo'nalishda o'z-o'zini tartibga soluvchi halqasimon harakatli ikki sathdagi kesishuv.

Yuqorida keltirilgan talablar va tavsiyalarga qo'shimcha ravishda, turli sathlardagi shahar transport kesishmalarini loyihalashda kesishma turini va yo'l o'tkazgich konstruksiyasini tanlashni belgilaydigan eng muhim omil inshootning me'moriy qiyofasi, uning atrofdagi shahar ansambli bilan kompozitsion uyg'unligi hisoblanadi.



17-rasm. Turli sathlardagi ilmoqsimon kesishmalar sxemasi. A - takomillashtirilgan qo'sh ilmoq; b - ikkinchi darajali yo'nalishda boshqariladigan harakatli ikki sathli kesishma; g - qo'shni tugunlar orqali chapga buriladigan o'z-o'zini boshqaruvchi harakatni o'tkazish bilan ikki sathli kesishma.

Turli sathlardagi transport kesishmalarining loyihalash yechimlari xilma-xil bo'lib, ular mahalliy sharoitlarga bog'liq. Shuning uchun ham texnik adabiyotlar va me'yoriy hujjatlarda turli sathlardagi transport kesishmalarining aniq belgilangan tasnifi yo'q. Professor V. A. Cherepanov o'zining "Shaharsozlikda transport" kitobida turli sathlardagi transport kesishmalarini rejadagi ko'rinishiga qarab quyidagi guruhlariga ajratishni tavsiya etadi:

- 1) bedasimon (15-rasm);
- 2) halqasimon (16-rasm);
- 3) ilmoqsimon (17-rasm);
- 4) chap burilish yo'llari alohida ajratilgan murakkab kesishmalar (18-rasm);

5) turli darajadagi to'g'ri chiziqli, rombsimon va aralash kesishmalar, asosan beda barglari, chap burilish uchun alohida yo'llar, halqalar va qayta saflanish qismlari kabi turli xil kesishish elementlarining uyg'unlashuvidan iborat (19-rasm).

Shaharlarni loyihalash va yo'l qurilishida ikki va uch darajali transport kesishmalari eng keng tarqalgan bo'lib, ular rejadagi ko'rinishi va harakatni tashkil etish sxemasiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

- 1) "to'liq beda bargi" turidagi ikki darajali kesishma;
 - 2) "atrofdagi mahallalarni aylanib o'tuvchi to'liq beda bargi" turidagi ikki darajali kesishma;
 - 3) "to'liq bo'lmagan beda bargi" turidagi ikki darajali kesishma;
 - 19-rasm. Turli darajadagi qo'shma kesishmalar sxemasi
 - 4) "yassilangan beda bargi" turidagi ikki darajali kesishma;
 - 5) "xoch" turidagi beshta yo'l o'tkazgichli ikki darajali kesishma;
 - 6) chap burilishlari siljirilgan ikki darajali kesishma;
 - 7) ikkinchi darajali yo'nalish bo'yicha tartibga solingan harakatli ikki darajali kesishma;
 - 8) "teshik" turidagi ikki darajali kesishma;
 - 9) ikkinchi darajali yo'nalish bo'yicha aylanma harakatli ikki darajali kesishma;
 - 10) "beshta yo'l o'tkazgichli taqsimlovchi halqa" ko'rinishidagi takomillashtirilgan ikki darajali kesishma;
 - 11) "quvur" turidagi magistrallar tutashgan joydagi ikki darajali kesishma;
 - 12) "qo'sh ilmoq" turidagi ikki darajali kesishma;
 - 13) temir yo'llar bo'ylab, jarliklar va qiya tog' yon bag'irlari bo'ylab joylashgan qirg'oqbo'yi yo'llari, magistrallar va o'tish yo'llari bilan ikki darajali kesishma;
 - 14) aylanma chap burilish harakatli uch darajali kesishma;
 - 15) turli turdagi kesishmalar elementlari birlashtirilgan uch darajali murakkab kesishmalar. Keltirilgan kesishma turlarining har biri o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega.
- Muayyan sharoitlarda u yoki bu kesishmani turli darajalarda qo'llashning maqsadga muvofiqligini aniqlash uchun yuqorida sanab o'tilgan barcha turlarni batafsil o'rganish zarur.

ГЛАВА II

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ
В РАЗНЫХ УРОВНЯХ§ 4. ТИПЫ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ В РАЗНЫХ
УРОВНЯХ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Непрерывность движения транспорта с большой пропускной способностью узлов достигается при устройстве пересечений в разных уровнях в совокупности с внеуличными пешеходными переходами.

Разнообразие местных условий в городах предопределяет большую разновидность применяемых транспортных пересечений в разных уровнях. В зависимости от запроектированной схемы организации движения и рельефа мест-

ность обеспечения полной «развязки» всех направлений движения часто ограничена, проектирование усложнено.

В практике проектирования и строительства применяются транспортные пересечения в двух, трех и четырех уровнях. При этом, исходя из топографических условий, конструкции инженерных сооружений на транспортных пересечениях подразделяются на следующие виды:

путепроводы тоннельного типа с подпорными

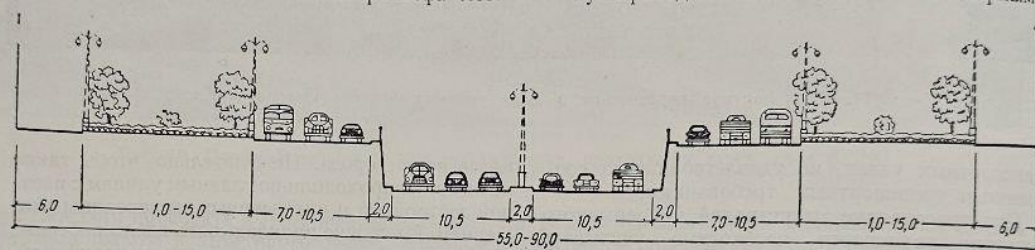


Рис. 12. Поперечный разрез пандуса с подпорными стенками на подходах к путепроводу тоннельного типа

ности они различаются по очертанию в плане, количеству уровней проездов в разных плоскостях, а также степенью полноты «развязки» движения транспорта по левоповоротным направлениям и по конструкции инженерного сооружения (путепровода).

Транспортные пересечения в разных уровнях могут быть многообразными по очертанию в плане. Проектирование их, в каждом отдельном случае, производится на основе транспортно-экономических обоснований и должно предусматривать обеспечение непрерывности движения в первую очередь по главным и наиболее загруженным направлениям.

В условиях реконструкции уличной сети и транспортных узлов на сложившейся городской территории с капитальной застройкой планировочное решение транспортных пересечений в разных уровнях и выбор типа инженерного сооружения приобретают свои особенности. Возмож-

стенками или земляными откосами на подходах к ним (пандусах) см. рис. 12, 13;

путепроводы эстакадного типа с пандусами, расположенными на железобетонных опорах либо на грунтовом полотне (насыпи) с подпорными стенками (рис. 14);

полутоннели и полуэстакады (полувыемки, полунасыпи);

сочетание тоннелей и эстакад.

Последние применяются при проектировании транспортных пересечений в трех и более уровнях.

Полутоннели и полуэстакады проектируются в целях сокращения глубины заложения тоннеля и высоты насыпи, а также длины пандусов, которые в отдельных случаях, из-за недостаточной ширины улиц, могут быть размещены только в пределах площади транспортного узла. Иногда такой тип пересечения целесообразно применить во избежание перекладки крупного

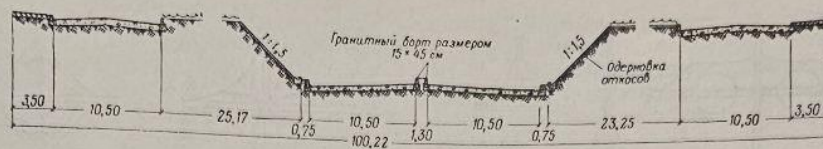


Рис. 13. Поперечный разрез пандуса с земляными откосами на подходах к путепроводу

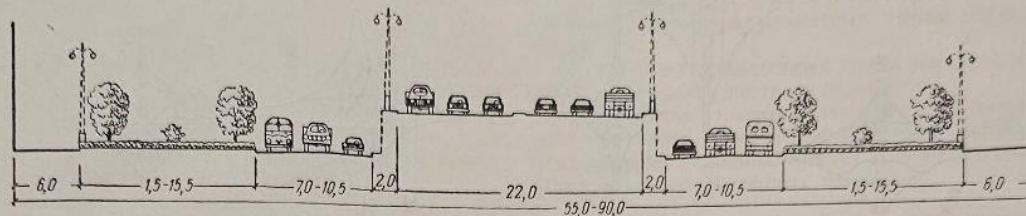


Рис. 14. Поперечный разрез пандуса, расположенного в насыпи на подходах к путепроводу эстакадного типа

подземного трубопровода, пролегающего вдоль трассы тоннеля на небольшой глубине.

Естественно, что устройство пандусов с откосами дешевле по сравнению с подпорными стенками и опорами за счет сокращения конструк-

тивных элементов. Однако при прочих равных условиях в городах рекомендуется проектировать и строить пандусы в подпорных стенках (при тоннелях) и на опорах (при эстакадах), так как это дает возможность использования территории, занимаемой откосами, для размещения автомобильных стоянок и гаражей. Некоторое удорожание при этом стоимости строительства пересечений в разных уровнях пандусами эстакад

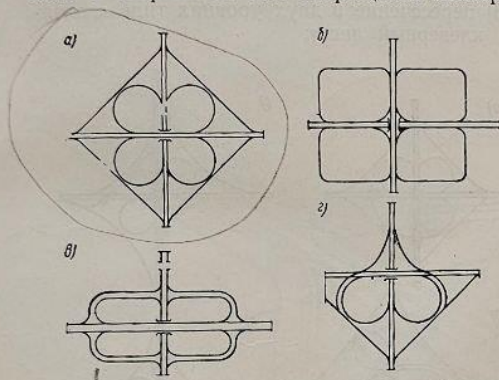
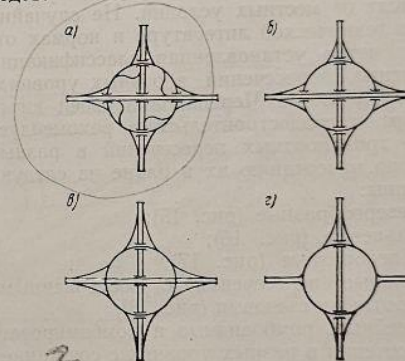


Рис. 15. Схема клеверообразных пересечений в разных уровнях

а — полный клеверный лист; б — клеверный лист объездом кварталов;
в — сплюснутый клеверный лист; г — неполный клеверный лист (с регулированием левых поворотов)

тивных элементов. Однако при прочих равных условиях в городах рекомендуется проектировать и строить пандусы в подпорных стенках (при тоннелях) и на опорах (при эстакадах), так как это дает возможность использования территории, занимаемой откосами, для размещения автомобильных стоянок и гаражей. Некоторое удорожание при этом стоимости строительства пересечений в разных уровнях пандусами эстакад

Рис. 16. Схема кольцевых пересечений в разных уровнях
а — улучшенное кольцо с пятью путепроводами; б — пересечение в трех уровнях с саморегулируемым кольцевым левосторонним движением; в — пересечение в двух уровнях с регулируемым кольцевым движением на второстепенном направлении; г — пересечение в двух уровнях с саморегулируемым кольцевым движением на второстепенном направлении

Наряду с перечисленными требованиями и рекомендациями при проектировании городских транспортных пересечений в разных уровнях важнейшим фактором, определяющим выбор типа пересечения и конструкции путепровода, является

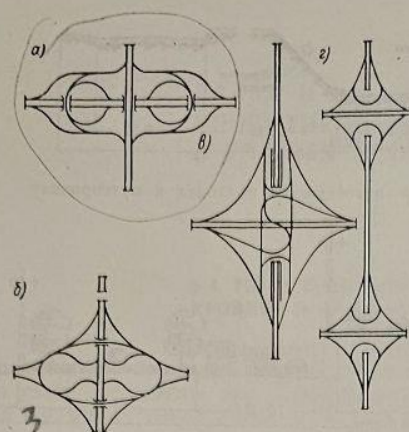


Рис. 17. Схема петлеобразных пересечений в разных уровнях

а — улучшенная двойная петля; б — двойная петля; в — пересечение в двух уровнях с регулируемым движением на второстепенном направлении; г — пересечение в двух уровнях с пропуском левоповоротного саморегулируемого движения через соседние узлы

ся также архитектурный облик сооружения, его композиционное сочетание с окружающим городским ансамблем.

Планировочные решения транспортных пересечений в разных уровнях многообразны, они зависят от местных условий. Не случайно поэтому в технической литературе и нормах отсутствует четко установленная классификация транспортных пересечений в разных уровнях.

Профессор В. А. Черепанов в своей книге «Транспорт в градостроительстве» рекомендует членение транспортных пересечений в разных уровнях по начертанию их в плане на следующие группы:

- 1) клеверообразные (рис. 15);
- 2) кольцевые (рис. 16);
- 3) петлеобразные (рис. 17);
- 4) сложные пересечения с обособленными левоповоротными съездами (рис. 18);

5) линейные, ромбовидные и комбинированные пересечения в разных уровнях с сочетанием элементов различных видов пересечений, преимущественно таких, как клеверные листья, левоповоротные обособленные съезды, петли и участки перестроений (рис. 19).

В проектировании и дорожном строительстве городов наибольшее распространение получили транспортные пересечения в двух и трех уровнях, которые по очертанию в плане и схеме организации движения подразделяются на следующие типы:

- 1) пересечение в двух уровнях типа «полный клеверный лист»;

18

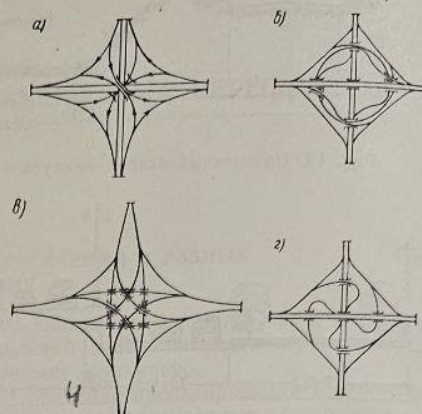


Рис. 18. Схема сложных пересечений в разных уровнях

а — в четырех уровнях; б — турбинный тип; в — пересечения с 16 путепроводами; г — винтовой тип

2) пересечение в двух уровнях типа «полный клеверный лист с объездом вокруг прилегающих кварталов»;

3) пересечение в двух уровнях типа «неполный клеверный лист»;

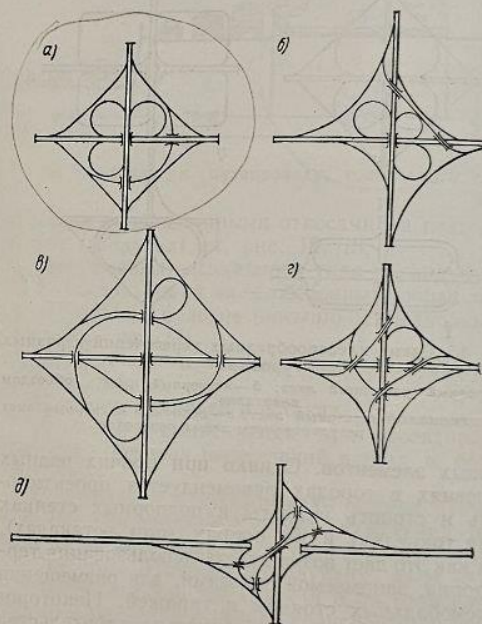
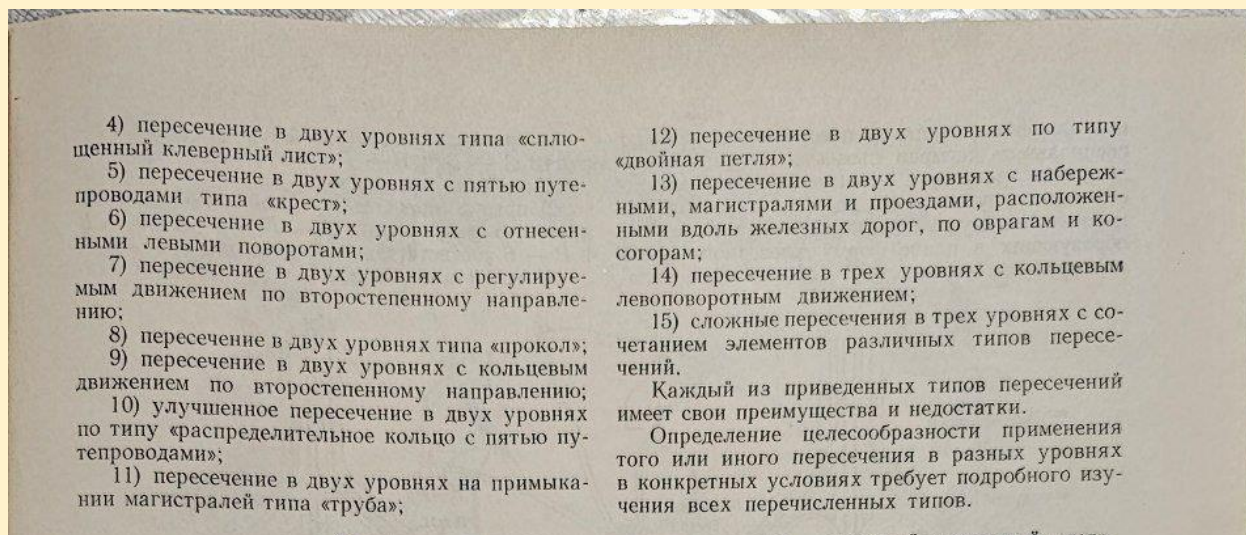


Рис. 19. Схема комбинированных пересечений в разных уровнях



Foydalangan adabiyotlar ro'yxati:

1. Бергер Е. Я. Примеры расчета балочных железобетонных мостов на автомобильных дорогах. Гостехиздат УССР, Киев, 1956.
2. Волков В. П. Тоннели на автомобильных дорогах, М., 1957.
3. Гишман Е. Е. Городские инженерные сооружения. Изд – во МКХ РСФСР, М., 1961.
4. Дубровин Е. Н., Турчихин Э. Я., Шафран В. Л. Городские транспортные и пешеходные пересечения в разных уровнях. Изд – во МКХ РСФСР, М., 1963.
5. Меркулов Е. А., Дубровин Е. Н., Турчихин Э. Я., Юдин В. А. Примеры проектирования дорог и сетей транспорта в городах. Изд – во «Высшая школа», М., 1962.
6. Назаретова И. А. конструктивные и планировочные решения подземных пешеходных переходов. Новая техника в городском дорожно – мостовом хозяйстве и на транспорте. Центральной бюро технической информации при МКХ РСФСР, М., 1965.