

Фигура 41. Диаграма за избор на типа пътен възел и кръстовище

Забележки: N глав. МПС/час е максималното натоварване по главното направление; N втор. МПС/час – максималното натоварване по второстепенното направление; 1. кръстовища (пътни възли на едно ниво); 2. кръстовища (пътни възли на едно ниво) с канализиране на движението чрез допълнителни острови и допълнителни ленти или светофарно регулиране; 3. пътни възли на различни нива или кръстовище със светофарно регулиране.

Чл. 112. Разстоянието за видимост L в кръстовището от фигура 42.а и фигура 42.б трябва да осигурява пътуването по главното направление без смущения от пресичане или вливане в него на движение от второстепенното направление.

Чл. 113. (1) Полето за видимост се определя от разстоянието за видимост по второстепенното направление съгласно фигура 42а и фигура 42.б.

(2) В полетата на видимост се разполагат само пътно-технически съоръжения, като стълбове за осветление, светофарни уредби и стълбове за пътни знаци.

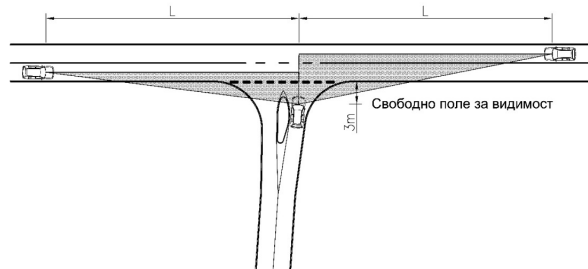
(3) При определянето на видимостта в полетата за видимост, които трябва да са свободни от препятствия, се спазват следните условия:

1. височината на погледа на водача на лекотоварен автомобил е 1,00 m; или

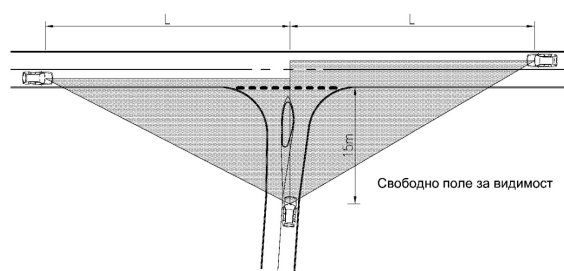
2. височината на погледа на водача на тежкотоварен автомобил – 2,50 m (само при преминаване под мостове, при табели и знаци).

(4) Кръстовищата и местата за пресичане се обозначават със съответната сигнализация на разстояние, което позволява на водача да спре пред пресичащи/вливащи или завиващи.

(5) Видимостта за превозно средство, спряло на 3,00 m от ръба на настилката на главното направление преди кръстовището, се определя като поле за видимост, като се разглеждат и двете посоки на главния път (фигура 42.а).



Фигура 42.а. Поле за видимост при спряло превозно средство



Фигура 42.б. Поле за видимост при приближаване

(6) Полето на видимост трябва да бъде осигурено в достатъчен обхват, за да могат водачите да преминават безконфликтно от спряло положение към главното направление.

(7) При максимално допустимата скорост за движение по директното направление на МПС от 70 km/h дължината на полето за видимост е $L = 110$ m. При кръстовища, в които максимално допустимата скорост за движение на МПС не се ограничава до 70 km/h, разстоянието за видимост е $L = 200$ m.

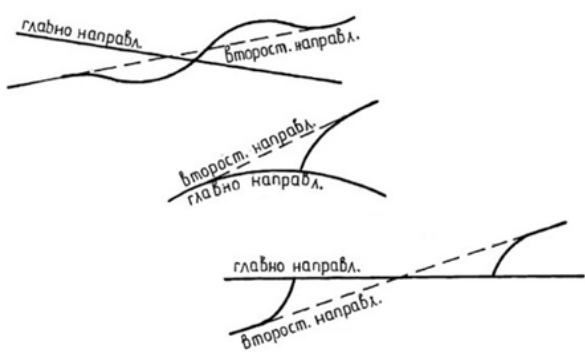
(8) Под видимост при приближаване се разбира полето на видимост за водача от второстепенното направление с обхват, започващ на 15,00 m разстояние (при преобладаващо тежкотоварно движение – 20,00 m) спрямо ръба на настилката на главното направление преди кръстовището към двете посоки на главния път. Допуска се водачът да премине, без да спре, и да се включи в главното направление (фигура 42.б), в случай че видимостта при приближаване е осигурена и когато максималната допустима скорост по главното и второстепенното направление е ограничена на 70 km/h. Необходимата дължина на полето за видимост L в двете посоки е 110 m.

(9) При случай на неосигурена видимост се предприемат мерки за ограничаване на скоростта по главното направление под 70 km/h.

(10) В кръстовища, при които видимостта не може да бъде осигурена с проекта за организация на движението, се предвижда да се постави знак Б2 „Спри! Пропусни движещите се по пътя с предимство!“ и знак М6 „Стоп-линия“.

Чл. 114. (1) За правилното организиране на движението и с оглед осигуряване на видимост двете направления в района на кръстовището трябва да се пресичат под ъгъл $80 \div 120$ gon. По изключение при тежки теренни условия се допускат пресичания до ъгъл 70 gon при доказана технико-икономическа обосновка и гарантирана сигурност на движението.

(2) При по-коси от ъгъл 70 gon пресичания второстепенното направление се коригира съгласно фигура 43.



Фигура 43. Коригиране на второстепенното направление

(3) Главното направление в обсега на кръстовището се проектира в права.

(4) Изграждането на кръстовища с главно направление в крива се допуска по изключение, като се препоръчва заустване на второстепенното направление от външната страна с оглед безопасност на движението.

(5) Системата за регулиране на пътните кръстовища (светлинни сигнали, пътни знаци и маркировка) трябва да е разпознаваема от участниците в движението и е задължителна при всички класове пътища. За пътища от I и II клас системата за регулиране на кръстовищата трябва е разпознаваема от разстояние ≥ 300 m, а за пътища от III клас и местни пътища – от разстояние ≥ 200 m.

(6) Осигуряването на видимост при кръстовищата може да бъде подоброено чрез насочващи пътни приспособления и чрез проверка с пространствено трасиране.

Чл. 115. (1) При разстояния между кръстовищата, по-малки от 500 m, се проектира двойно кръстовище, като:

1. двойното кръстовище се сигнализира като едно, а разстоянието между пресичанията се определя от сумата на дължините на шлюзовете и тангентите на кривите;

2. двойното кръстовище се сигнализира за всяко пресичане като отделно кръстовище. Минималното разстояние между пресичанията се определя съгласно таблица 24.

Таблица 24

Минимално разстояние между кръстовища

Проектна скорост $V_{пр}$ km/h	50	60	70	80	90	100
Минимално разстояние между кръстовищата L_{min} (m)	140	170	205	235	270	300

(2) Схематични решения на двойни кръстовища са показани на фигура 44.

Чл. 116. (1) Нивелетата на второстепенните направления трябва да отговаря на следните изисквания:

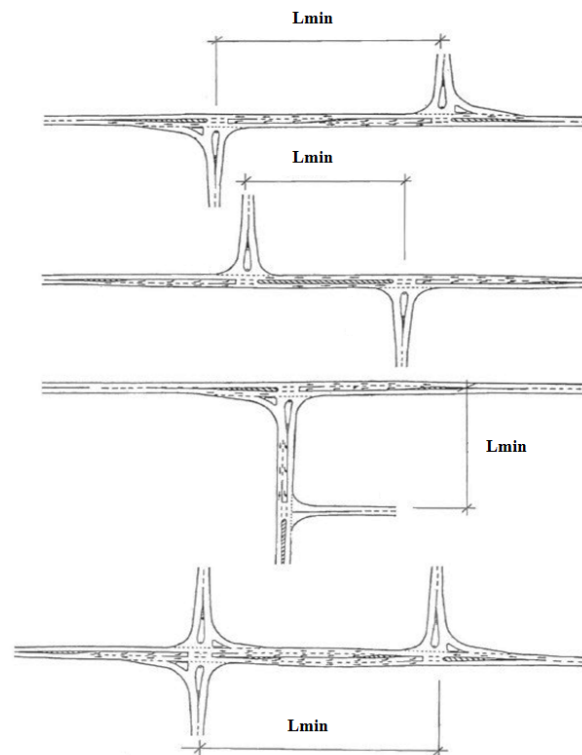
1. нивелетата на пътното платно на присъединяващия се път се подчинява на геометрията на главното направление; надлъжният наклон

на главното направление не трябва да надвишава 4,00 %;

2. надлъжният наклон на второстепенния път не може да е по-голям от 4,00 % на разстояние 20,00 m от ръба на настилката на главния път;

3. пътните кръстовища да не се разполагат в обсега на изпъкнали вертикални криви;

4. допуска се разполагане на пътното кръстовище при съчетание на вертикална и хоризонтална крива след извършване на обследване на видимостта в него.



Фигура 44. Решения на двойни кръстовища (L_{min} е съгласно таблица 24)

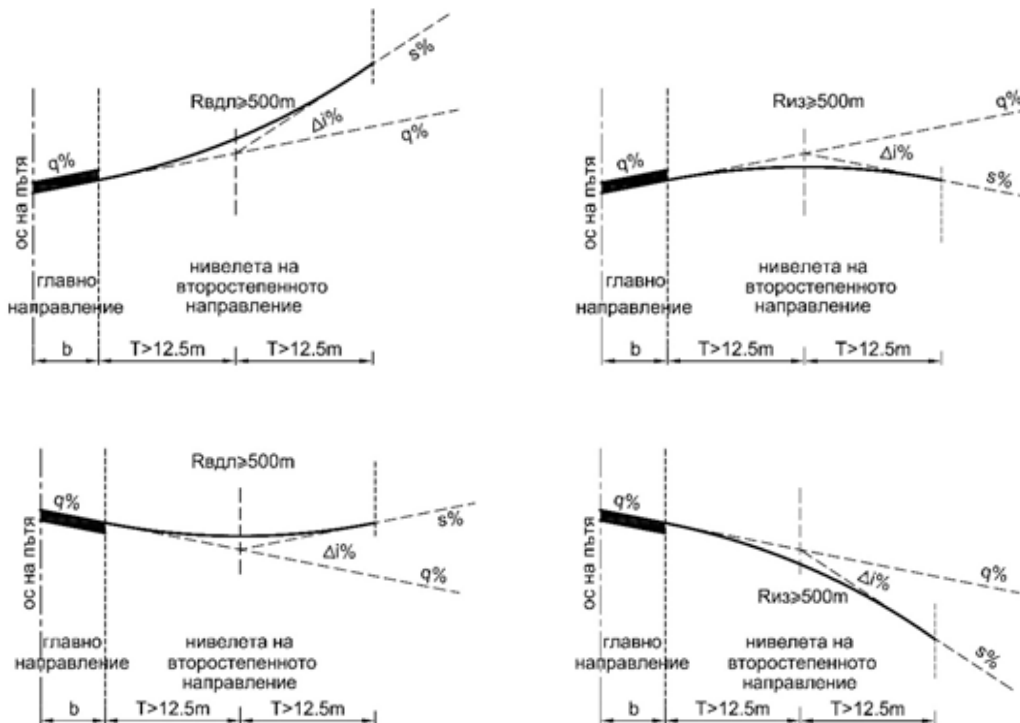
(2) Напречният наклон на главното направление остава непроменен, а нивелетата на второстепенното направление се пригажда към него, като нивелетното свързване се извършва съгласно фигура 45. По изключение при ремонт на съществуващи пътища в трудни теренни условия се допуска привързване на второстепенното направление съгласно фигура 46.

(3) Не се допуска преминаване на повърхностна вода от един пътен клон в друг. Отводняването на пътните повърхнини се решава чрез напречни отводнителни системи или други подходящи решения.

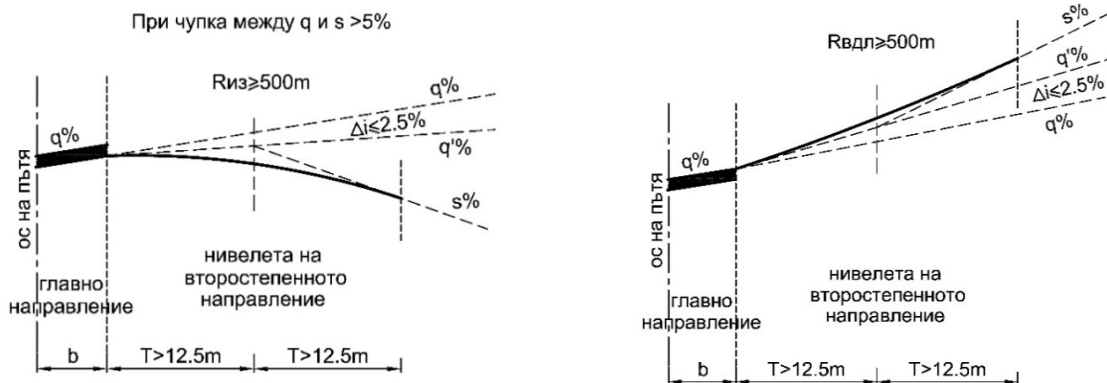
(4) Радиусите на вертикалните криви на присъединяващите се пътища се проектират с $R \geq 500$ m. Дължините на тангентите трябва да бъдат $T_{min} > 12,50$ m.

(5) При хоризонтални криви се препоръчва пътното кръстовище да е разположено от външната страна на кривата.

Допирателно присъединяване



Фигура 45. Допирателно присъединяване на второстепенното към главното направление в надлъжен профил (нивелетно свързване)

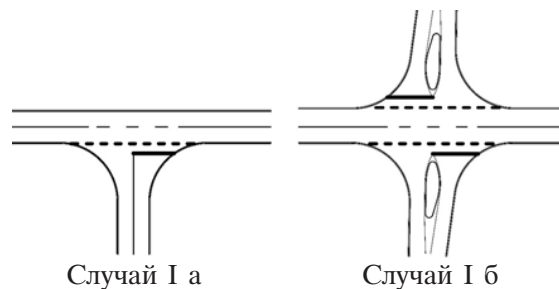


Фигура 46. Присъединяване на второстепенното към главното направление в надлъжен профил (нивелетно свързване) с чупка при доказана необходимост и голяма разлика в наклоните

Чл. 117. (1) Типът на пътно кръстовище се определя в зависимост от интензивността на движението, което определя наличието на допълнителни ленти за лявозавиващи и/или ленти за дяснозавиващи от главното направление МПС.

(2) Основните типове кръстовища са:

1. I тип – на двулентови пътища без ленти за ляво завиване от главното направление със или без острови на второстепенното направление (фигура 47);

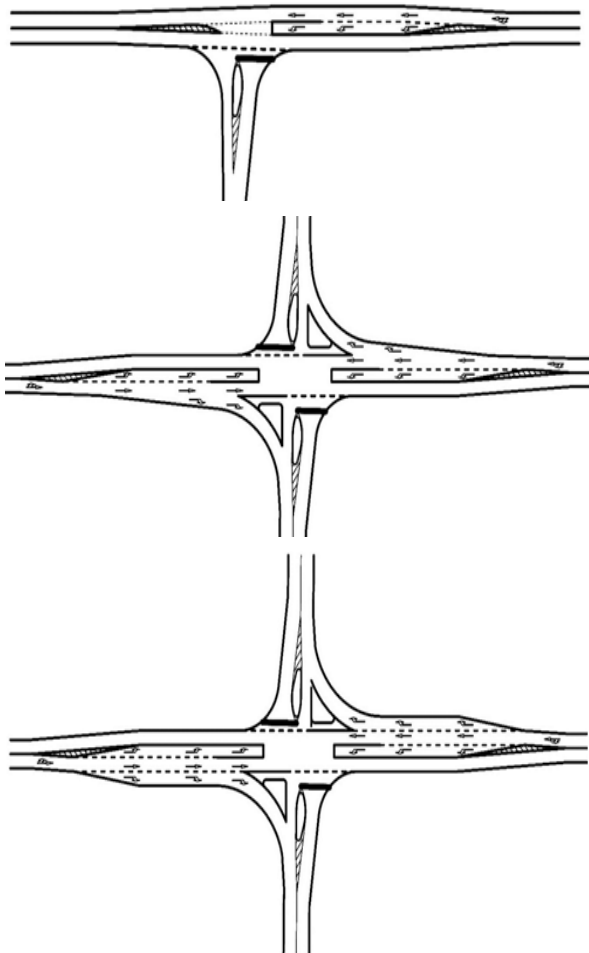


Случай I а

Случай I б

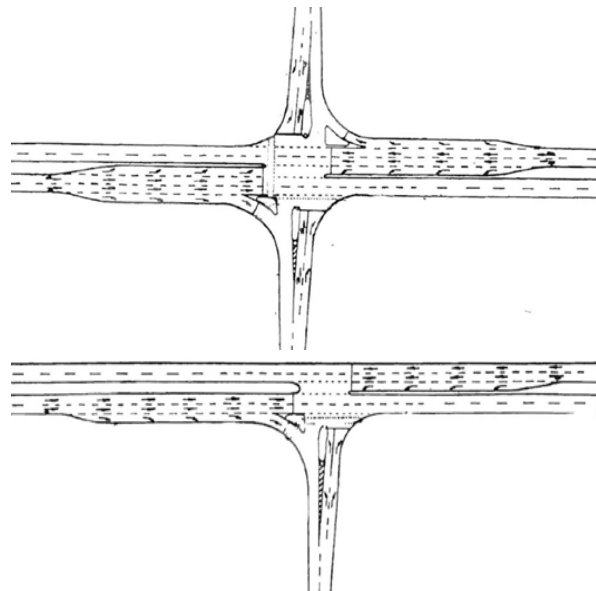
Фигура 47. Кръстовища от I тип

2. II тип – на двулентови пътища с лента за ляво завиване от главното направление; на второстепенния път се поставя капковиден остров със или без триъгълен остров вляво от него (фигура 48); при необходимост се устройва и лента за дяснозавиващите МПС от главното направление;

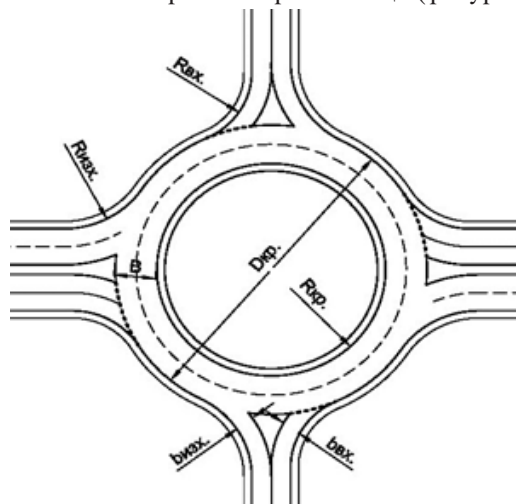


Фигура 48. Кръстовища от II тип

3. III тип – за пътища с четири и повече ленти за движение с ленти за ляво и дясно завиващите МПС от главното направление; този тип кръстовища е задължителен при светофарно регулиране на движението (фигура 49);



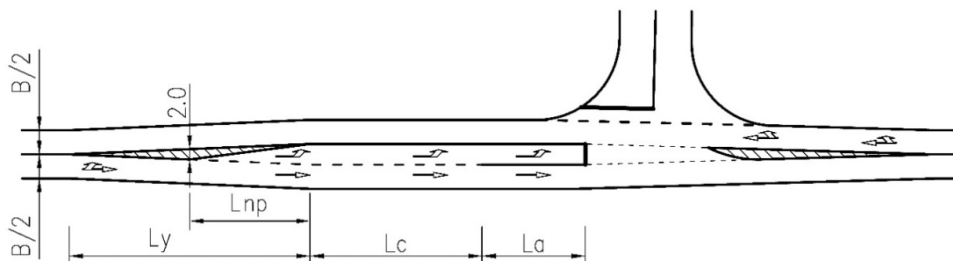
Фигура 49. Кръстовища от III тип
4. IV тип – кръгови кръстовища (фигура 50).



Фигура 50. Кръстовища от IV тип (кръгови кръстовища)

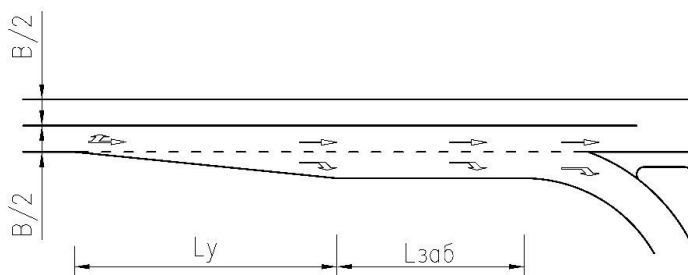
Чл. 118. За канализиране на движението при кръстовища се проектират следните допълнителни ленти по главното направление:

1. лента ЛД – лента за лявозавиващо движение – включва участък за забавяне L_c и участък за изчакване L_a за завиващите вляво МПС от главното направление (съгласно фигура 51);



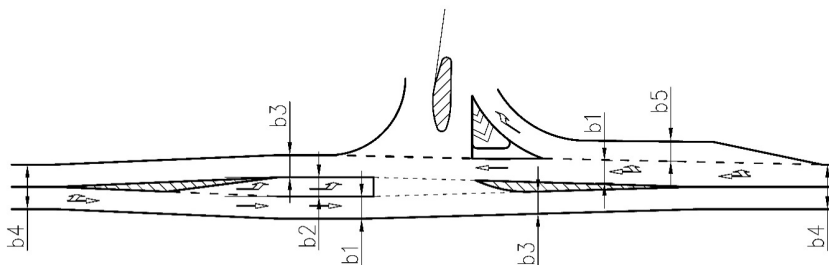
Фигура 51. Допълнителна лента ЛД

2. лента ДД – лента за дяснозавиващо движение – включва участък за забавяне $L_{заб}$ на завиващите вдясно МПС от главното направление (фигура 52);



Фигура 52. Допълнителна лента ДД

3. широчини на лентите за преоформяне и подреждане.



Фигура 53. Означение на широчините на допълнителните ленти при кръстовища

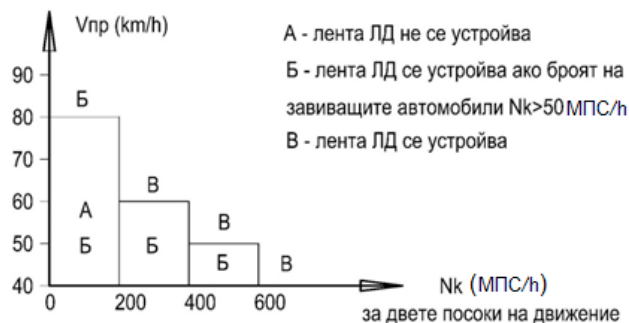
Таблица 25

Препоръчителна широчина на допълнителните ленти в съответствие с означенията на фигура 53

Означение на допълнителните ленти	Широчина на лентата за движение в метри	
	нормална	минимална
b1	широчини, равни на широчините в открит път	3,25 m
b2	3,25 m	3,00 m
b3 – при маркировка, водеща линия или застрихована площ	широчини, равни на широчините в открит път минус 25 cm	3,25 m
b4	широчини, равни на широчините в открит път	широчини, равни на широчините в открит път
b5	широчини, равни на широчините в открит път минус 25 cm	3,00 m

Чл. 119. (1) Лента за лявозавиващи МПС при пътни кръстовища се проектира при спазване на следващите правила и изисквания.

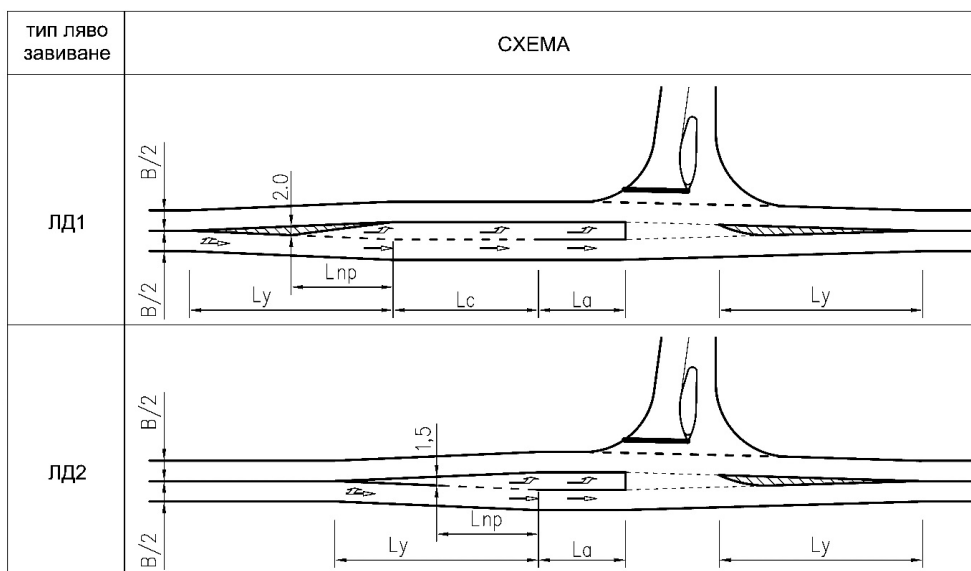
(2) Необходимостта от лента за лявозавиващите МПС от главното направление се определя в зависимост от интензивността на движението (N_k в МПС/ч) с помощта на графиката на фигура 54.



Фигура 54. Избор на лента за лявозавиващите от главното направление

(3) Различават се две основни схеми за проектиране на лента за лявозавиващи МПС (фигура 55).

(4) Оформянето на кръстовището при лявозавиващите МПС от главното направление се извършва съгласно фигура 55. Лента тип ЛД1 се устройва, когато лявозавиващите МПС от главното направление са с интензивност $N_k > 50$ МПС/ч, а лента тип ЛД2 – при $N_k \leq 50$ МПС/ч.



Фигура 55. Тип ленти за лявозавиващи МПС, където:
тип ЛД1 – приложима за кръстовища тип II и III, съответно
тип ЛД2 – приложима за кръстовища тип II

(5) Лента тип ЛД1 е съставена от участък за подреждане и изчакване L_a , участък за намаляване на скоростта и спиране L_c и участък за уширяване L_y .

(6) Преходът за лента тип ЛД1 при промяна на броя на пътните ленти се изпълнява с наклон 1:20 при скорост на движение до 50 km/h и с наклон 1:50 – при по-висока скорост. Участъкът за преоформяне се обозначава с L_{np} .

(7) Дължината на участъка за намаляване на скоростта и спиране L_c се определя съгласно таблица 26.

Таблица 26

Надлъжен наклон в %	V_{np} в km/h	$L_c = L_{заб}$ в зависимост от интензивността от главното направление по посоката, от която става завиването, m	
		$N_k \leq 400$, МПС/ч	$N_k > 400$, МПС/ч
$i \leq -4$	40	0,0	0,0
	50	10,0	25,0
	60	20,0	40,0
	70	35,0	60,0
	80	50,0	80,0
$i > -4$	90	65,0	105,0
	40	0,0	0,0
	50	10,0	20,0
	60	15,0	30,0
	70	20,0	40,0
	80	30,0	55,0
	90	40,0	75,0

L_a – участък за подреждане и изчакване с дължина най-малко 20,00 m.

(8) При определяне на стоплините на кръстовища и/или светофарни уредби за регулиране на движението трябва да се вземат предвид местата за пресичане на велосипедисти и пешеходци и местата за поставяне на пътни знаци и указателни табели.

(9) Меродавното оразмерително превозно средство е тежкотоварен автомобил с ремарке.

(10) Разширението срещу лявозавиващата лента започва от точката на пресичане на лентата за ляво завиване от второстепенното направление и е с дължина на участъка, равен на L_y – участъка за уширяване.

(11) Лента тип ЛД2 се използва при общински пътища и пътища от клас III, когато се свързват отделни входове, при които няма завиващо тежкотоварно движение, както и в случаите, в които е определен вариант В, съгласно фигура 54.

(12) Лента тип ЛД2 е съставена от участъци за подреждане L_a и за уширяване L_y .

(13) Преходът за лявозавиващи ленти тип ЛД2 при промяна на броя на пътните ленти се изпълнява с наклон 1:20 при скорост на движение до 50 km/h и с наклон 1:50 – при по-висока скорост. Не се допуска оформяне на ляво завиване тип ЛД2 при проектна скорост, по-голяма от 50 km/h.

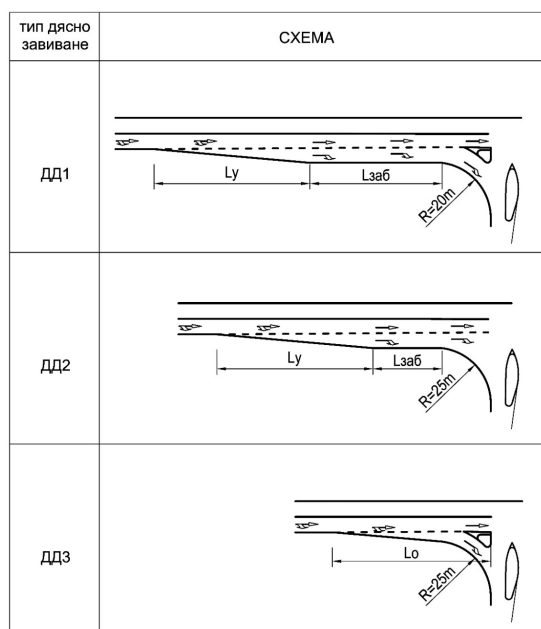
Чл. 120. (1) Лента за дяснозавиващи МПС при пътни кръстовища (ДД) се устройва в случаите, когато:

1. главното направление е четирилентово;
2. кръстовището е трудно разпознаваемо;
3. интензивността на завиващото тежкотоварно движение е по-голяма от 30 % от общата интензивност;
4. движението на дяснозавиващите МПС е затруднено от пешеходци;
5. при интензивност на насрещното лявозавиващо движение ≥ 50 МПС/час.

(2) Различават се три схеми за оформяне на лента за дяснозавиващи МПС (фигура 56).

(3) Дяснозавиващият тип ДД1 се използва при I и II клас пътища и при светофарно регулирани кръстовища в близост до населени места с пешеходно и велосипедно движение. Дяснозавиващият тип ДД1 се състои от триъгълен остров, капка и дяснозавиваща лента, успоредна на главното направление на пътното трасе, от което се отклонява.

(4) Лента тип ДД1 е съставена от участък за преоформяне и уширяване L_y и от участък за намаляване на скоростта и спиране $L_{заб}$ (фигура 56).



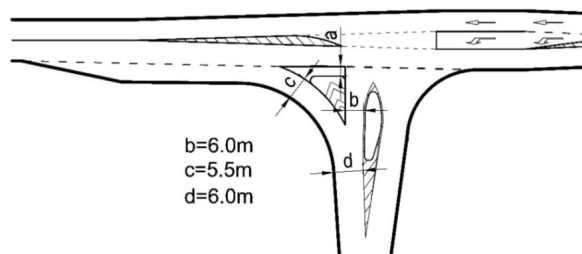
Фигура 56. Типове ленти за дясно завиване:
 ДД1 – приложима за кръстовища тип III,
 ДД2 и ДД3 – приложими за кръстовища тип II

(5) Преходът за лента тип ДД1 при промяна на броя на пътните ленти се изпълнява с наклон 1:10 и е минимум 30 m.

(6) Дължината на участъка за намаляване на скоростта и спиране $L_{заб}$ се определя съгласно таблица 26.

(7) Широчината на дяснозавиващата лента е равна на широчината в открит път, намалена с 25 cm, но не по-малко от 3,00 m (включително маркировката). Радиусът на закръгления между лентата ДД и второстепенното направление е $R = 20,00$ m.

(8) Триъгълният остров се оформя в площта, заключена между директното направление, лентата ДД и второстепенното направление, като широчината на пътното платно между триъгълния остров и закръгления на ръба на настилката е най-малко 5,50 m (фигура 57).



Фигура 57. Триъгълен остров

(9) При преминаване на пешеходци и велосипедисти успоредно на главното направление на пътя при светофарно регулирани кръстовища пресичането трябва да бъде през триъгълния остров и капката в отделна лента през второстепенния вход.

Чл. 121. (1) Дяснозавиваща лента тип ДД2 се използва при пътища от I, II и III клас.

(2) Дяснозавиващата лента е съставена от участък за преоформяне и уширяване L_y и от участък за намаляване на скоростта и спиране $L_{заб}$.

(3) Преходът при промяна на броя на пътни ленти се изпълнява с наклон 1:10 и е минимум 30,00 m.

(4) Отсечката за намаляване на скоростта и спиране $L_{заб}$ се определя съгласно таблица 26.

(5) Широчината на дяснозавиващата лента е равна на широчината в открит път, намалена с 25 cm, но не по-малко от 3,00 m (включително маркировката). Радиусът на закръгления между лентата ДД и второстепенното направление е $R = 25,00$ m.

(6) При преминаване на пешеходци и велосипедисти успоредно на главното направление на пътя при светофарно регулирани кръстовища пресичането трябва да бъде през триъгълния остров и капката в отделна лента през второстепенния вход.

Чл. 122. (1) Дяснозавиваща лента тип ДД3 се използват при пътища от I, II и III клас, когато дяснозавиващите се вливат в пътища II и III клас или местни пътища.

(2) Дяснозавиващата лента тип ДД3 обхваща участък с клиновидно уширение с дължина $L_o = 35,00$ m. Радиусът на закръгления между лентата ДД и второстепенното направление е $R = 25,00$ m (фигура 56).

(3) Триъгълният остров се оформя в площта, заключена между главното направление, лен-

тата ДД и второстепенното направление, като широчината на пътното платно между триъгълния остров и закръгления на ръба на настилката е най-малко 5,50 m.

(4) Лента тип ДД3 не е подходяща в случаите, в които велосипедисти и пешеходци трябва да пресичат дяснозавиващия поток.

(5) Начин на оформяне без устройство на лента ДД е допустим при ниска интензивност на движението, при пътища III клас и в случаите, в които дяснозавиващите се вливат в местни пътища.

(6) Закръгленията между главното и второстепенното направление се оформя с радиус $R = 12,00 \div 12,50$ m, когато по второстепенното направление не се оформя капка, и с $R = 15,00$ m, когато по второстепенното направление се оформя капка.

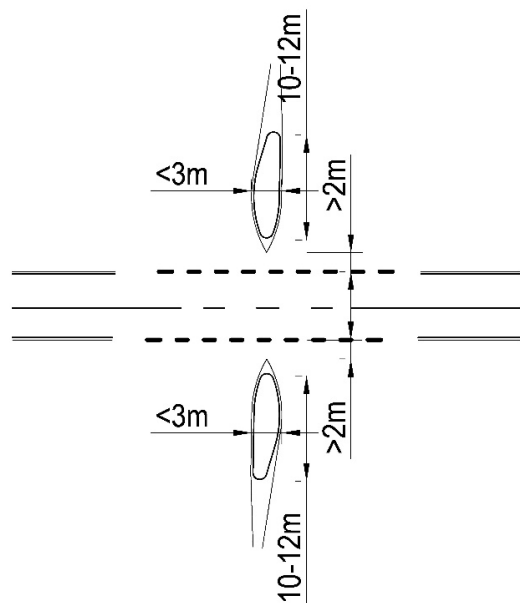
Чл. 123. (1) Капковиден остров при кръстовища се устройва на второстепенното направление.

(2) Капковидният остров във функция от геометричното решение се проектира с дължина от 10,00 до 25,00 m, широчина от 3,00 до 5,00 m (в най-тесната си част тя е 1,50 m), на разстояние от 2,00 до 4,00 m от ръба на настилката на главното направление (фигури 58 и 59).

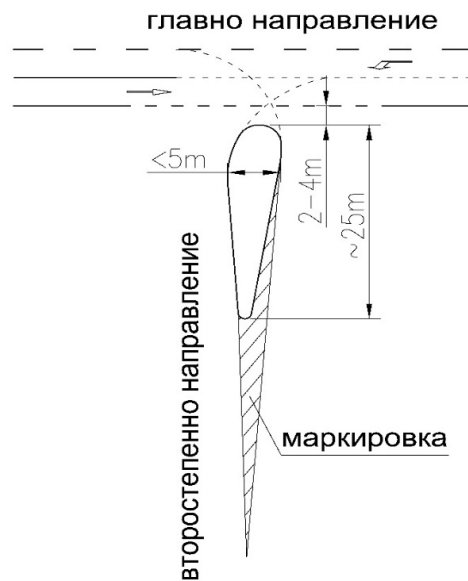
(3) Лентите за дясно и ляво завиване се разполагат симетрично.

(4) Допълнителна лента за дясно завиване от второстепенното направление не се устройва.

(5) Формата, размерите и начинът на оформяне на капковидния остров са съгласно приложение № 13.



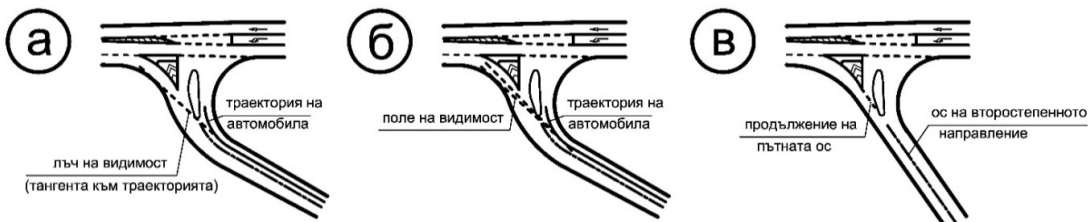
Фигура 58. Капковиден остров за кръстовища I тип



Фигура 59. Капковиден остров за кръстовища II и III тип

(6) Удължение на капковидния остров се предвижда, когато второстепенното направление е в крива и има опасност водачите да преминат в лентата на насрещното движение. Когато:

1. лъчът на видимост тангира до капковидния остров и кривата за дяснозавиващите МПС – удължение не е необходимо (фигура 60.а);



Фигура 60. Удължение на капковидния остров

2. се създава поле за видимост върху лентата за срещуположно движение – капковидният остров се удължава до изпълнение на условията по т. 1 (фигура 60.б);

3. в крива остава само капката – удължение не е необходимо, ако продължението на оста на второстепенното направление тангира капката (фигура 60.в);

4. второстепенното направление е в изпъкнала вертикална крива и кръстовището трудно се разпознава, тогава по необходимост капката се удължава.

Чл. 124. Кривите за дясно завиване от главното направление са обикновени. За кръстовища от I тип се приемат минимални радиуси: $R = 12,00$ (по изключение $8,00$) m, а за останалите типове кръстовища $R = 20,00$ m. По изключение закръгленето може да се извърши с кошови криви в отношение $R1:R2:R3 = 2:1:3$ с препоръчителен радиус $R2 = 12,00$ m, а минималният е $R2 = 8,00$ m.

Чл. 125. (1) Триъгълните острови се изпълняват със скосени бордюри или маркировка. Ръбовете на триъгълните острови се строят успоредно на съответния ръб на лентата. Триъгълните острови не трябва да са по-къси от $5,00$ m и по-дълги от $20,00$ m.

(2) Положението и големината на триъгълния остров се определят съгласно условията на фигура 57, като:

1. отстъпът на триъгълния остров от ръба на маркировката по главното направление се приема при:

- а) $V_{пр} \leq 70$ km/h – $a = 0,50 - 1,00$ m;
- б) $V_{пр} \geq 70$ km/h – $a = 1,00 - 2,50$ m;

2. широчината на настилката вдясно от триъгълния остров по посока на движението е $b = 5,50$ m (включително маркировката);

3. широчината на настилката между триъгълния и капковидния остров е $b = 6,00$ m (включително маркировката);

4. широчината на лентата по посока на движението е $a = 6,00$ m;

5. закръгленето на ъглите на триъгълния остров е с $R = 0,50$ m.

Чл. 126. (1) За пресичането на велосипедисти и пешеходци на пътното платно трябва да се осигури безопасно преминаване.

(2) Мястото за пресичане трябва да бъде разпознаваемо от разстояние, което дава възможност на водачите на МПС своевременно да реагират на пресичащи велосипедисти и пешеходци.

(3) За велосипедистите трябва да е осигурена достатъчна площ на видимост за сигурно пре-

сичане и площта трябва да е свободна от указателни табели или растения.

(4) Местата за пресичане трябва да са в зоната на кръстовищата.

(5) Допуска се при обоснована необходимост пресичане извън обсега на пътните кръстовища, като се предвиждат технически и строителни мерки, както следва:

1. задължението за изчакване на велосипедистите и пешеходците трябва да бъде сигнализирано със съответния знак;

2. мястото на пресичане трябва да бъде своевременно разпознаваемо от приближаващото велосипедно движение и да предлага на велосипедистите и пешеходците достатъчно място за изчакване;

3. ако пресичащият велосипеден и пешеходен поток е постоянен или е от хора, които се нуждаят от защита (например ученици), може да се наложи построяването на среден остров – фигура 61;

4. средният остров трябва да бъде видим от автомобилния поток в двете посоки и през деня, и през нощта; в тъмните часове на денонощието се изисква осветяване на това място; стълбовете за осветителните тела не трябва да се поставят на средния остров;

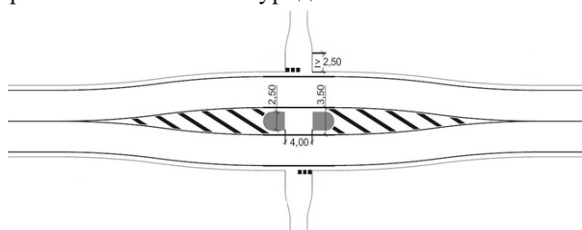
5. трябва да бъде осигурена необходимата зона на видимост;

6. преди острова с маркировка се оформя площ, забранена за движение, съгласно фигура 57; при необходимост се въвежда ограничение на скоростта на движение;

7. оформянето на средния остров (защрихованата площ) се изпълнява с наклон $1:20$ при скорост на движение до 50 km/h и с наклон $1:50$ – при по-висока скорост; в средата на пътното платно се оформят два острова с „легнал“ бордюри;

8. лентите за движение в областта на острова не трябва да бъдат стеснявани.

(6) При пътища с интензивно движение се изисква местата за пресичане да бъдат регулирани със светлинна уредба.



Фигура 61. Помощен среден остров при алея за велосипедисти и пешеходци

Чл. 127. (1) Островите и капките с площ до 8,00 m² се изпълняват с хоризонтална маркировка.

(2) Островите и капките с площ над 8,00 m² се изпълняват за главното направление с маркировка, а за второстепенното – със скосени бордюри.

Чл. 128. (1) Като „кръгово кръстовище“ би могъл да бъде определен всеки събирателен елемент от пътища, в който конфликтните транспортни потоци от различните направления се вливат или отливат на едно ниво чрез схема на еднопосочно кръгово движение около централен остров в посока, обратна на часовниковата стрелка.

(2) При въвеждането на предимство за кръга изискванията за проектиране се състоят в следните принципи:

1. кръговите кръстовища са съвкупност от последователни Т-кръстовища, където главното направление е платното за кръгово движение;

2. предимството е за движещите се в кръга превозни средства;

3. всички пресичащи се направления са равнопоставени независимо от интензивността по тях;

4. организацията на движение налага своевременно намаляване на скоростта на движение преди навлизане в кръга;

5. достъпът до централния остров е забранен;

6. забранено е спирането и паркирането по платното за кръгово движение.

(3) Проектиране на нови кръгови кръстовища и основен ремонт на съществуващи кръстовища се извършва при наличие на следните условия:

1. установяване на места, в които се пресичат четири или повече клона и/или направленията сключват остри ъгли на пресичане, както и места, които определят сложна геометрия на обикновеното кръстовище;

2. разликата в прогнозната интензивност на движението по основното и второстепенното направление на движението е не повече от 30 %, практически е трудно да се установи кое е главното направление и въвеждане на път с предимство не би отговаряло адекватно на транспортните интензивности; пропускателната способност трябва да отговаря на текущата транспортна интензивност и очакваното бъдещо нарастване на натоварването във всички клонове от кръстовището;

3. пресичане на две главни направления на Т или Y кръстовища с еднаква интензивност на движението;

4. при концентрация на ПТП в кръстовища при пътища III клас и местни пътища, когато поставянето на знаци Б2 „Спри! Пропусни движещите се по пътя с предимство!“ („знак „Стоп“) или Б1 „Пропусни движещите се по пътя с предимство“ („знак „Пресичане на път с предимство“) не подобряват ситуацията;

5. при пресичания извън населени места с интензивност по второстепенното направление, по-малка от 200 МПС/24 h, кръговото кръстовище не е практически ефективно поради големите транспортни задръжки на превозните средства по главното направление;

6. при кръстовища по периферните градски части и подстъпите към градовете, където скоростта и интензивността на движение и в двете направления са високи;

7. в централния остров всички препятствия, като пътни знаци, окопи, огради, залесяване и друг вид ландшафтно оформяне, се поставят на разстояние от платното за кръгово движение, което да осигурява безопасността на движение;

8. размерът на кръговите кръстовища трябва да е съобразен с интензивността на движението и близостта до населени места; по възможност формата на централния остров да е окръжност, да не бъдат добавяни без нужда обособени локални ленти за дясно завиване и др.

(4) Кръгово кръстовище не се проектира в следните случаи:

1. места, в които не би могло да се реализира подходящата геометрия на кръговото кръстовище поради недостатъчно пространство, неподходящ релеф (топография) или твърде висока строителна стойност, включваща сложна промяна на подземни комуникации и др.;

2. когато се наблюдава разлика, по-голяма от 30 %, в интензивността на движение по пресичащите се направления.

Чл. 129. (1) Кръговите кръстовища могат да бъдат обединени в три главни вида според големината на външния диаметър $D_{кр}$. Според големината на външния диаметър се различават следните основни видове:

– малки кръгови кръстовища: $13\text{ m} \leq D_{кр} \leq 25\text{ m}$;

– компактни кръгови кръстовища: $25\text{ m} \leq D_{кр} \leq 45\text{ m}$;

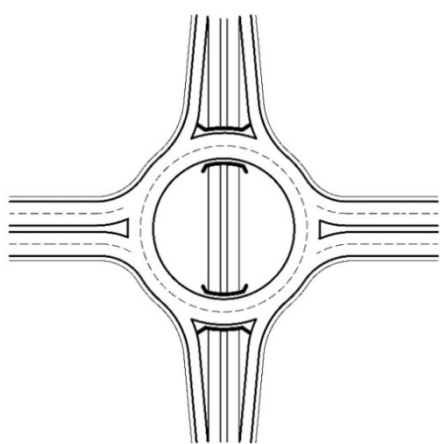
– големи кръгови кръстовища: $45\text{ m} \leq D_{кр} \leq 90\text{ m}$.

(2) Малките кръгови кръстовища се проектират в урбанизирани зони и до тях или при пресичане на пътища III клас с местни пътища при наличие на концентрация на ПТП.

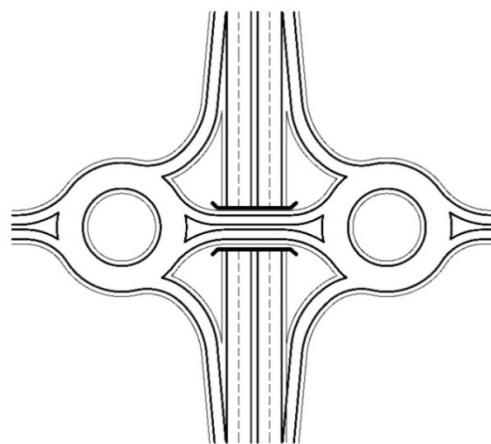
(3) Компактните кръгови кръстовища се проектират както в урбанизирана територия, включвайки и периферията на града, така и извън населените места. Проектират се като еднолентови (с една лента в кръга и в клоновете) и двулентови (с две ленти в кръга, с една или две ленти в клоновете).

(4) Големите кръгови кръстовища се характеризират с големите си размери – външен диаметър $45 \leq D_{кр} \leq 90\text{ m}$ и две ленти в кръга, подходите и изходите. Проектирането на големите кръгови кръстовища с повече от две ленти за движение се извършва след технико-икономическа обосновка.

(5) Кръговите кръстовища при пътни възли се разделят на два основни типа – с едно или две мостови съоръжения (фигура 62 и фигура 63).

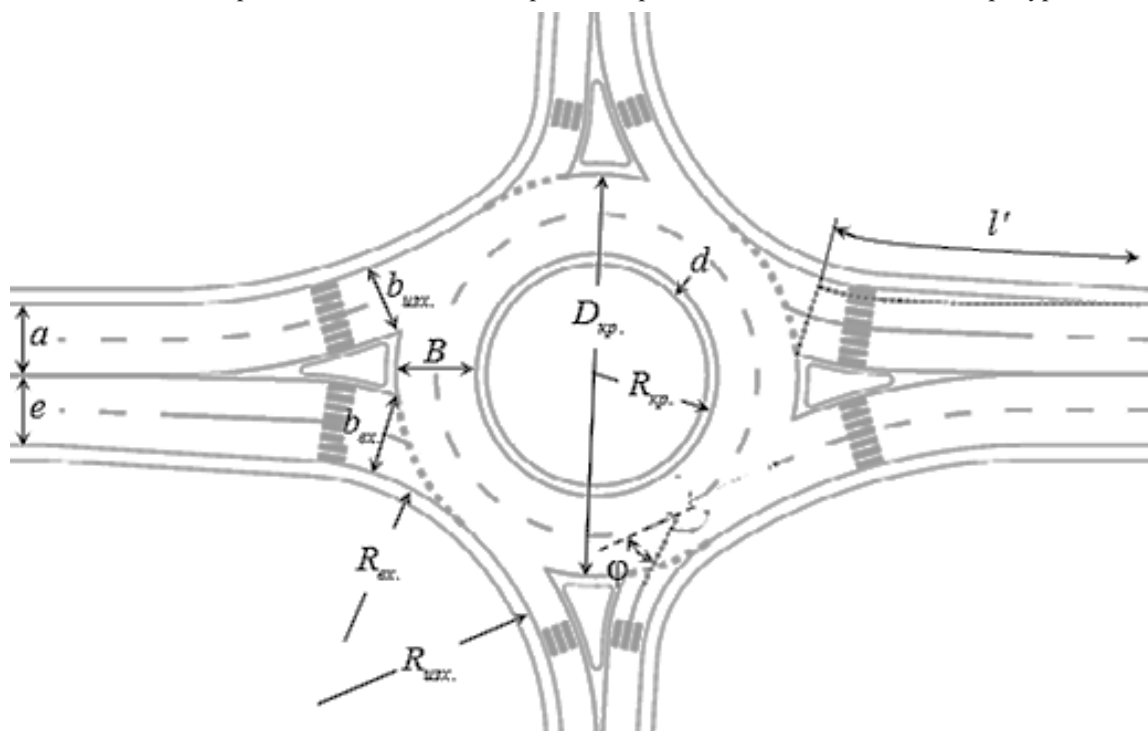


Фигура 62. Кръгово кръстовище с две съоръжения



Фигура 63. Кръгово кръстовище с едно съоръжение

Чл. 130. (1) Геометричните елементи на кръгово кръстовище са посочени на фигура 64.



Фигура 64. Геометрични елементи на кръгово кръстовище

(2) Ключовият параметър за определяне на големината на кръстовището е външният диаметър $D_{кр}$ (диаметърът на описаната по външния ръб на платното за кръгово движение окръжност), чиято стойност се определя съгласно таблица 27.

Таблица 27

Стойност на външния диаметър според вида на кръговото кръстовище в метри

Разположение	Стойност	Еднолентови кръгови кръстовища, D (m)	Двулентови кръгови кръстовища, D (m)
Кръгови кръстовища в населени места	минимална	13,00	25,00
	максимална	25,00	45,00
Кръгови кръстовища извън населени места	минимална	25,00	45,00
	максимална	45,00	90,00

(3) Радиусът на централния остров $R_{кр}$ е структуроопределящ параметър, чрез който се контролират траекторията на движение и скоростта на превозните средства. Радиусът трябва да бъде такъв, че централният остров да осигурява нужното отклонение на траекторията на движещите се направо леки автомобили. От гледна точка на безопасност се препоръчва форма на окръжност. Елиптич-

ната или овалната форма на централния остров трябва да бъде симетрична и по възможност да се избягва. При овалната форма дължината на правите трябва да бъде равна на радиуса на кривите.

(4) Широчината на платното за кръгово движение B се определя от броя на лентите за движение, като не може да е по-малка от широчината на входа. Широчината на платното за кръгово движение трябва да бъде постоянна. Тя е функция от външния диаметър и е със стойности съгласно таблица 28.

(5) Широчината на ивицата за застъпване d се включва към площта на централния остров.

(6) Широчината на входа $b_{вх}$ и широчината на изхода $b_{изх}$ се определят в точката, където вписаната окръжност пресича вътрешния ръб на настилка. Широчината се измерва по перпендикуляра от тази точка към външния ръб на входа или изхода.

(7) Широчината на пътните ленти в подходите се означава при входа и при изхода. Широчината на платното за движение е извън областта на кръстовището, измерена по перпендикуляра към оста на пътя.

Таблица 28

Широчина на платното за кръгово движение в зависимост от радиуса на външния диаметър

Геометричен елемент	Еднолентови кръстовища				Двулентови кръстовища
Външен диаметър $D_{кр}$ (m)	25,00	30,00	35,00	> 40,00	45,00 – 90,00
Широчина на платното за кръгово движение B (m) *	9,00	8,00	7,00	6,50	8,00 – 10,00**

*По-малкият диаметър D изисква по-голяма широчина B .

**При голяма интензивност на тежкотоварно движение се препоръчва по-голяма широчина на платното.

(8) Широчината на входа $b_{вх}$ (изхода $b_{изх}$) на кръговото кръстовище се измерва по перпендикуляра, издигнат от началото (съответно края) на входящата (изходящата) бордюрна крива на съответния клон до ръба на разделителния остров. При двулентови входове допълнителната лента трябва да бъде изградена от вътрешната страна. Широчините на входовете и изходите на кръгово кръстовище са съгласно таблица 29.

(9) Входовете и изходите на кръговото кръстовище трябва да бъдат перпендикулярни на платното за кръгово движението, т.е. осите на клоновете да бъдат разположени радиално на централния остров. Изходите е препоръчително да бъдат еднолентови.

Таблица 29

Широчина на лентата на входовете и изходите на кръгови кръстовища в метри

Разположение	Геометричен елемент, m	Еднолентови кръгови кръстовища, m	Двулентови кръгови кръстовища, m
Кръгови кръстовища в населени места	Широчина на лентата при входа $b_{вх}$ (m)	3,25 – 3,75	3,25 – 3,50
	Широчина на лентата при изхода $b_{изх}$ (m)	3,50 – 4,00	3,50 – 4,00
Кръгови кръстовища извън населени места	Широчина на лентата при входа $b_{вх}$ (m)	3,50 – 4,00	3,25 – 3,50
	Широчина на лентата при изхода $b_{изх}$ (m)	3,75 – 4,50	3,75 – 4,50

(10) Големината на входящия $R_{вх}$ и изходящия радиус $R_{изх}$ при кръгови кръстовища трябва да стимулира намаляването на скоростта и в същото време да осигурява пространство за маневриране на проектния автомобил. За препоръчване е бордюрната крива да се състои само от една циркулярна крива. В някои случаи е възможно и използването на кошови криви, състоящи се от три елемента, като отправна точка е радиусът на средната крива. Стойностите на радиусите са дадени в таблица 30. При изходи на кръгови кръстовища без пешеходно и велосипедно пресичане се допуска увеличаване на стойностите от таблицата до 30 %.

Таблица 30

Радиуси на входовете и изходите на кръгови кръстовища в метри

Разположение	Геометричен елемент, m	Еднолентови кръгови кръстовища, m	Двулентови кръгови кръстовища, m
Кръгови кръстовища в населени места	Радиус на входа $R_{вх}$	10,00 – 14,00	12,00 – 16,00
	Радиус на изхода $R_{изх}$	12,00 – 16,00	12,00 – 20,00
Кръгови кръстовища извън населени места	Радиус на входа $R_{вх}$	14,00 – 30,00	15,00 – 40,00
	Радиус на изхода $R_{изх}$	20,00 – 60,00	30,00 – 100

Чл. 131. Основните елементи на кръговите кръстовища са следните:

1. централен остров – повдигната с бордюри площ в центъра на кръговото кръстовище, забранена за движение; обикновено формата на тази площ е кръг, но може да бъде овал, елипса или друга особена форма;

2. платно за кръгово движение – разрешена за движение площ около централния остров, включително водещите ивици, по която превозните средства циркулират в посока, обратна на часовниковата стрелка; може да се състои от една или няколко пътни ленти за движение;

3. разделителни острови – повдигнати с бордюри площи (понякога могат да бъдат само с маркировка) в клоновете, разделящи входящото от изходящото движение (приложение № 14);

4. ивица за застъпване – допълнителна площ около централния остров, позволяваща на едрогабаритни превозни средства (камиони и автобуси) да завият безпрепятствено, застъпвайки я с вътрешната част на колелата; ивицата се включва към площта на централния остров и не се счита за част от платното за кръгово движение; обикновено се изгражда от материал с различен цвят и текстура (паваж, цветен асфалтобетон и др.); при малки кръгови кръстовища може да бъде означена само с маркировка със забрана за движение;

5. линия за изчакване – напречна пътна маркировка тип М7 съгласно Наредба № 2 от 2001 г. за сигнализация на пътищата с пътна маркировка (ДВ, бр. 13 от 2001 г.), указваща границата между входящото платно и платното за кръгово движение; при достигането ѝ водачите са длъжни да намалят скоростта или да спрат, за да пропуснат циркулиращите пътни превозни средства.

Чл. 132. (1) С байпас се провеждат дяснозавиващите потоци в кръгово кръстовище директно и извън кръговото платно. Дяснозавиващите потоци се отклоняват по байпаса с лента за отливане и се включват в изхода на кръговото кръстовище с лента за вливане. Елементите са показани на фигура 65.

(2) Лентата за отливане заедно с маркировката е с ширина 3,50 m. В дължината на лентата за отливане е включена лентата за скосяване на платното. Дължината на лентата за скосяване е 20,00 m. Водещите ивици вдясно от лентата за отливане са с ширина 0,50 m.

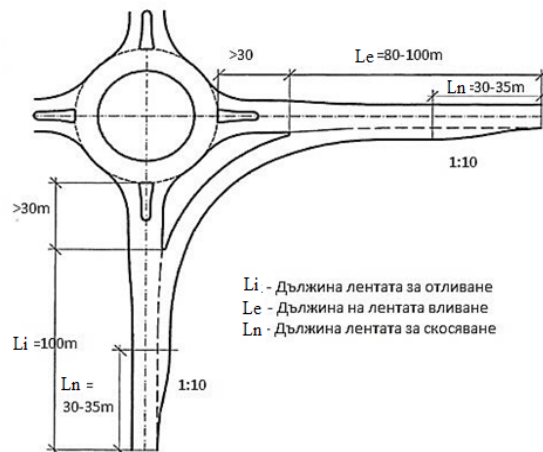
(3) Дължината на лентата за отливане трябва да бъде определена така, че началото на лентата да не се блокира от задържаните автомобили, които са на входа на кръстовището.

(4) Байпасът трябва да бъде строително отделен от кръговото движение и широчината му е 5,50 m.

(5) Лентата за вливане заедно с маркировката има ширина 3,50 m. Нейната дължина L_e е с размери от 80 до 100 m, като включва участък за скосяване L_n , който има дължина от 30,00 до 35,00 m. Водещите ивици вдясно от лентата за вливане са с ширина 0,50 m.

(6) Пешеходците и велосипедистите преминават с изчакване през лентата на байпаса.

(7) Ако се докаже, че е необходим повече от един байпас, трябва да се търси друго проектно решение за кръстовището.



Фигура 65. Байпас на кръгово кръстовище

Чл. 133. (1) Повърхностните води се отвеждат по възможно най-късия път чрез съгласуването на надлъжните и напречните наклони, както и преходите от тези наклони във входовете на кръстовищата. При проектиране на пътното пространство при кръстовища се спазват следните изисквания:

1. наклоните на главното направление остават непроменени; наклоните на второстепенното направление се съобразяват по наклоните на главното;

2. повърхностната вода от входовете и изходите не трябва да стига до платното на кръговото движение или до други входове на кръстовището;

3. при второстепенните входове на кръстовището отводнителните мерки стоят над пътнодинамичните изисквания;

4. ниските точки от вдлъбнатите вертикални криви или най-високите от изпъкналите вертикални криви трябва да бъдат проектирани само в области с достатъчен напречен наклон $q \geq 2,50 \%$;

5. общо трябва да се търси един кос наклон $p \geq 2,00 \%$; в местата на въртене на настилката този наклон може да бъде намален, но да не е по-малък от 0,50 %.

(2) Разделители и триъгълни острови се прилагат за отводняването на пътното платно чрез разделяне на площите в кръстовището и позволяват реализирането на ниски точки за поставяне на отводнителни шахти в краищата на разделителите съгласно приложение № 14.

Глава седемнадесета ПЪТНИ ВЪЗЛИ НА ДВЕ И ПОВЕЧЕ НИВА

Чл. 134. (1) Пътните възли на две и повече нива могат да бъдат:

1. Разделени в два класа:

а) I клас (автомагистрален) – пътен възел при пресичане, разделяне или съединяване на автомагистрала с автомагистрала и/или автомагистрала със скоростни пътища;

б) II клас – пътен възел при пресичане, разделяне или съединяване на автомагистрала или скоростен път с останалите класове пътища или на път от I клас с останалите класове пътища.

2. Определени в зависимост от своите особености и функции като:

а) съвършени – с безконфликтно решение и за двата пресичащи се пътя;

б) несъвършени – с конфликтни точки по второстепенния път;

в) пълни – възможни са всички посоки на завиване;

г) непълни – някои посоки на завиване не са възможни.

(2) При наличие на съседни пътни възли се спазват следните минимални разстояния между началото и края на шлюзовете:

1. между пътни възли II клас – 1500 m;

2. между пътни възли I и II клас – 1500 m;

3. между пътни възли I клас – 2500 m.

(3) При пътни мрежи, за които не може да се изпълни изискването на ал. 2, трябва да се прецени дали не може два възела да бъдат комбинирани в един.

(4) Безопасността на преминаване на автомобилния трафик трябва да бъде осигурена.

(5) Главното направление при пътен възел е пътят от по-висок клас.

(6) При пътища от еднакъв клас за главно направление се приема направлението с по-голямо транспортно натоварване.

(7) Потокът с по-слабо натоварване се отлива вдясно и се влива от дясната страна на потока с по-голямо транспортно натоварване.

Чл. 135. (1) Типизирани проектни решения на пътни възли от I клас от тип „Пълна детелина“, както и техните модифицирани решения при доказано натоварване по едно или няколко направления са посочени на фигура 66.

Направления с голямо транспортно натоварване	Подходящи решения	

Фигура 66. Типизирани проектни решения на пътни възли от първи клас

(2) Типизираните проектни решения за пътни възли от I клас могат да се проектират с локални платна при доказано транспортно натоварване като при пътни връзки тип Q2 и Q3 съгласно чл. 141, ал. 1, т. 2 и 3.

(3) Характеристиките на модифицирана „Детелина“ с полудиректна връзка (фигура 67) са следните:

1. предимства:

а) елиминиране на преплитачи се товаропотоци;

б) възприемане на полудиректната връзка като директно направление;

в) повишено качество на движението в полудиректната връзка;

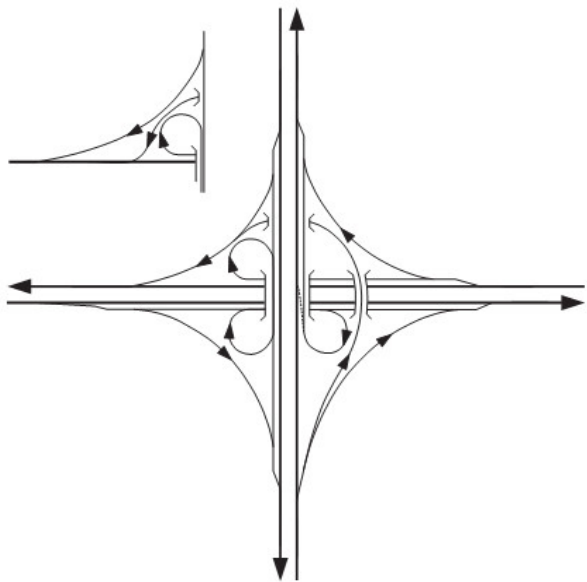
2. недостатъци:

а) строителство на три мостови съоръжения;

б) заема се по-голяма площ от основната форма;

в) ограничена възможност за обръщане на посоката на движение;

3. при по-големи транспортни натоварвания може да се премине към вариант с разделяне на трафика в отделни връзки.



Фигура 67. Модифицирана „Детелина“ с полудиректна връзка

(4) Характеристиките на модифицирана „Детелина“ за бързо пресичане с една полудиректна връзка (фигура 68) са следните:

1. предимства:

а) елиминиране на минимум два преплитачи се товаропотока;

б) бързо възприемане на връзките на полудиректните връзки като главни направления;

в) по-добро качество на движението на товаропотоците в полудиректните връзки;

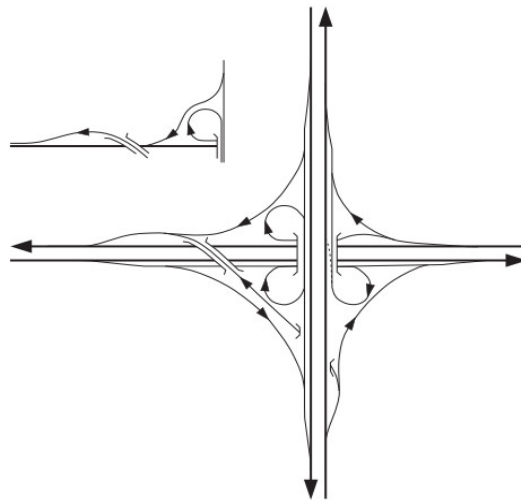
2. недостатъци:

а) строителство на три мостови съоръжения в системата с една полудиректна връзка;

б) изисква голяма площ за строителството;

в) ограничени възможности за обръщане на посоките на движение;

3. за повишаване безопасността на движението в силно натоварени връзки може да се премине към посоченото вариантно решение.



Фигура 68. Модифицирана „Детелина“ с полудиректна връзка за бързо пресичане на натоварено направление

(5) Характеристиките на модифицирана „Детелина“ за бързо пресичане с две полудиректни връзки в диагонално противоположни квадранти (фигура 69) са следните:

1. предимства:

а) елиминиране на минимум два преплитачи се товаропотока;

б) бързо възприемане на връзките на полудиректните връзки като главни направления;

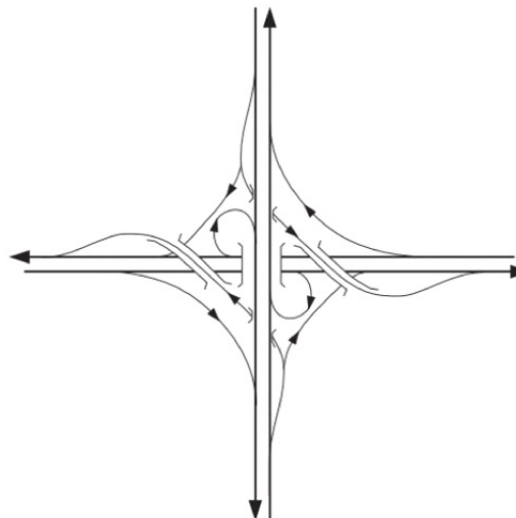
в) по-добро качество на движението на товаропотоците в полудиректните връзки;

2. недостатъци:

а) строителство на пет мостови съоръжения в системата с две полудиректни връзки;

б) изисква голяма площ за строителството;

в) ограничени възможности за обръщане на посоките на движение.



Фигура 69. Модифицирана „Детелина“ с две полудиректни връзки за бързо пресичане на натоварени направления

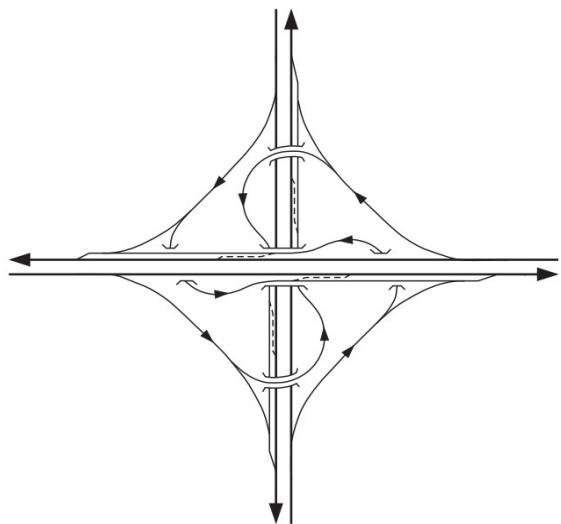
(6) Характеристиките на възел тип „Вятърна мелница“ (фигура 70) са следните:

1. предимства:

а) направлението не се пресичат;
б) изисква сравнително малка площ за строителство;

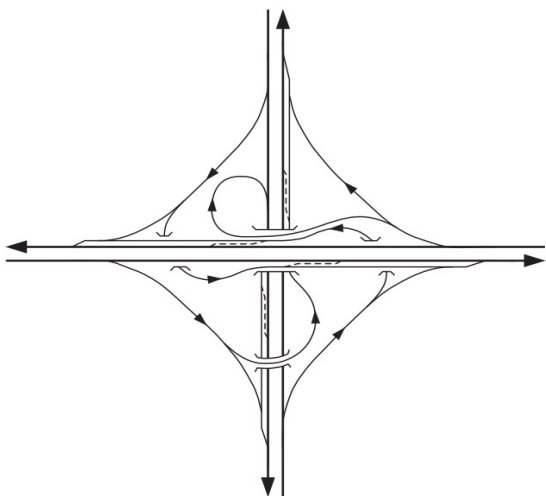
2. недостатъци:

а) строителство на пет мостови съоръжения;
б) получават се големи надлъжни наклони в полудиректните връзки;
в) неблагоприятни условия за видимост в изпъкналите вертикални криви;
г) неблагоприятни условия за експлоатация при зимни условия.



Фигура 70. Възел тип „Вятърна мелница“

(7) Модифициран възел за бързо пресичане с рампа тип „Примка“ е посочен на фигура 71.



Фигура 71. Модифициран възел с рампа тип „Примка“

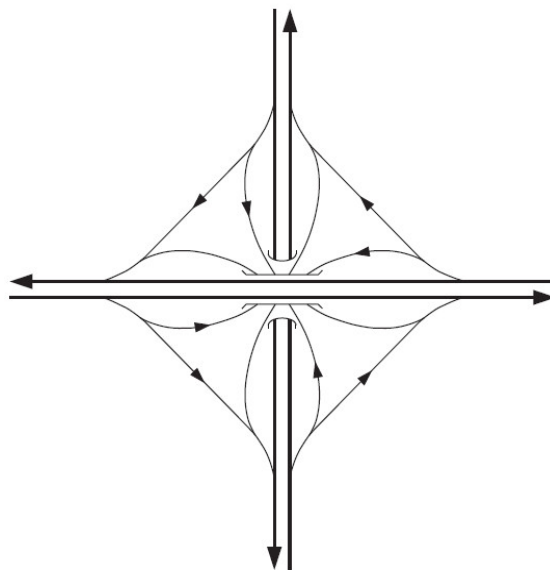
(8) Характеристиките на възел тип „Малтийски кръст“ (фигура 72) са следните:

1. предимства:

а) високи скорости на директните потоци във всички направления;
б) висока пропускателна способност;

2. недостатъци:

а) изисква мостово съоръжение на четири нива;
б) изисква голяма строителна площ;
в) създава неблагоприятни условия за зимна поддръжка и експлоатация.



Фигура 72. Възел тип „Малтийски кръст“

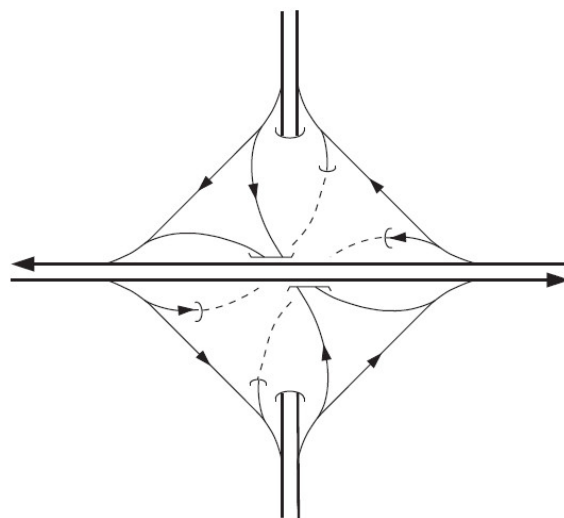
(9) Характеристиките на модифициран възел с тунели тип „Малтийски кръст“ (фигура 73) са следните:

1. предимства:

а) високи скорости на директните потоци във всички направления;
б) висока пропускателна способност;
в) изисква по-малка строителна височина;
г) постига се по-добра градска съвместимост;

2. недостатъци:

а) изисква две нива на тунелите;
б) изисква по-голяма строителна площ;
в) по-високи строителни и експлоатационни разходи.



Фигура 73. Модифициран възел с тунели тип „Малтийски кръст“

Чл. 136. (1) Типизирани проектни решения на триколонни пътни възли – I клас, са посочени на фигура 74.

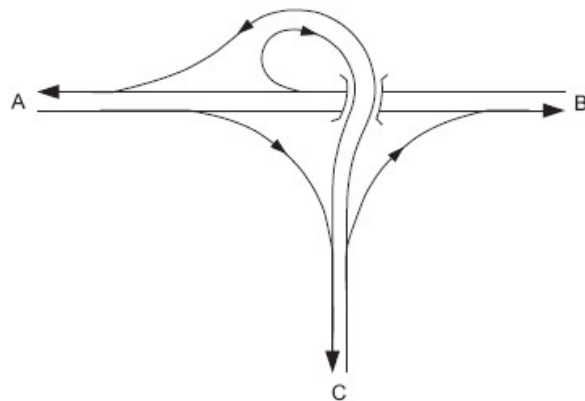
Пътен възел	Подходящо решение
Тип „Тромпет“	
Огледален образ на тип „Тромпет“	
Тип „Круша“	
Тип „Триъгълник“ на три нива с разделени връзки	
Тип „Триъгълник“ с три съоръжения	
Свободно планиран тип „Триъгълник“	

Фигура 74. Типизирани проектни решения на триколонни пътни възли – I клас

(2) Характеристиките на пътен възел тип „Тромпет“ (фигура 75) са следните:

1. предимства:
 - а) строителство на едно мостово съоръжение;
 - б) малка строителна площ;
 - в) целесъобразно решение при слабо натоварена връзка В ÷ С и силно натоварена връзка С ÷ А;

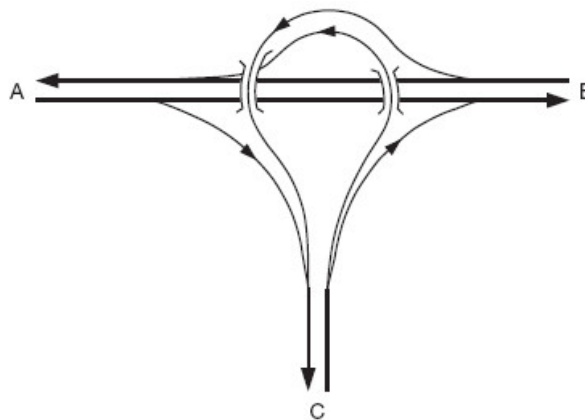
2. огледалният образ на пътен възел тип „Тромпет“ е целесъобразен при силно натоварена връзка В ÷ С, а също и при равномерно натоварване на завиващите потоци.



Фигура 75. Пътен възел тип „Тромпет“

(3) Характеристиките на пътен възел тип „Круша“ (фигура 76) са следните:

1. предимства:
 - а) изисква сравнително малка строителна площ;
 - б) строителство на две мостови съоръжения;
 - в) целесъобразно решение при слабо натоварена връзка А ÷ С и силно натоварена връзка В ÷ С.



Фигура 76. Пътен възел тип „Круша“

(4) Характеристиките на пътен възел тип „Триъгълник“ на три нива с разделени пътни връзки (фигура 77) са следните:

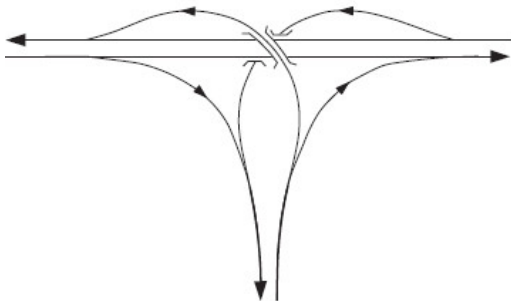
1. предимства:
 - а) изисква сравнително малка строителна площ;
 - б) строителство на мостово съоръжение на три нива;

в) създава еднакви транспортно-експлоатационни условия за всички направления;

2. недостатъци:

а) съоръжение на три нива;

б) изисква голяма строителна височина.



Фигура 77. Пътен възел тип „Триъгълник“ на три нива с разделени пътни връзки

(5) Характеристиките на пътен възел тип „Триъгълник“ с три мостови съоръжения (фигура 78) са следните:

1. предимства:

а) целесъобразен за силно натоварени и сравнително равни транспортни натоварвания по направленията;

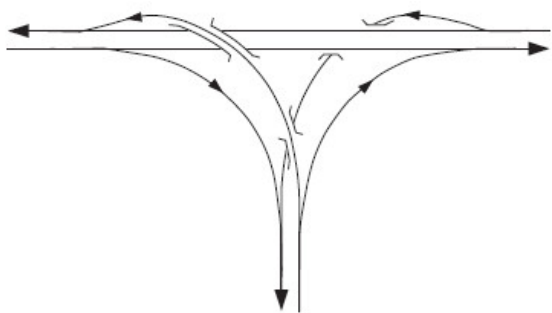
б) бързо преминаване на директните направления;

в) много висока пропускателна способност;

2. недостатъци:

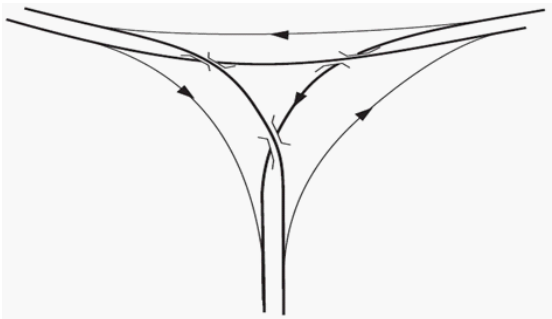
а) три съоръжения с остри ъгли на пресичане;

б) голяма строителна площ.



Фигура 78. Пътен възел тип „Триъгълник“ с три мостови съоръжения

(6) Свободно планиран пътен възел тип „Триъгълник“ е посочен на фигура 79.



Фигура 79. Свободно планиран пътен възел тип „Триъгълник“

(7) Характеристиките на магистрален пътен възел тип „Вилица“ (фигура 80) са следните:

1. предимства:

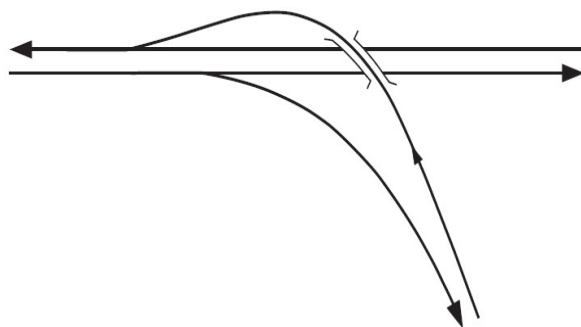
а) създава условия за равномерна скорост на транспортните потоци във всички направления;

б) изисква строителството на едно мостово съоръжение;

2. недостатъци:

а) непълен пътен възел;

б) няма възможност за завиване във всички посоки.



Фигура 80. Магистрален пътен възел тип „Вилица“

Чл. 137. (1) Стандартни схеми на примерни пътни възли от II клас с кръстовища на второстепенното направление са посочени на фигура 81.

Пътен възел	Подходящо решение
Диagonalна „Полудетелина“ с излизане преди мостовото съоръжение	
Диagonalна „Полудетелина“ с излизане след мостовото съоръжение	
Симетрична „Полудетелина“	
„Диамант“ с кръстовища по второстепенното направление	

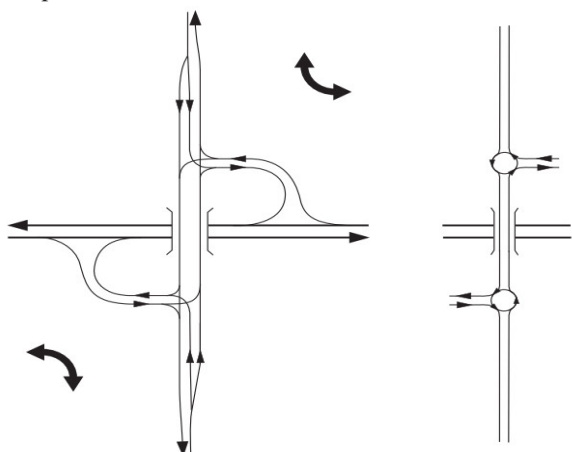
Пътен възел	Подходящо решение
„Диамант“ с кръгово кръстовище по второстепенното направление	
„Диамант“ с пресичане на разделено второстепенно направление	
„Диамант“ с кръгово кръстовище	

Фигура 81. Стандартни схеми на пътни възли II клас с кръстовища на второстепенното направление

(2) При проектирането на стандартни схеми на пътни възли от II клас с кръстовища на второстепенното направление не се изисква задължително устройването на локални платна.

(3) Характеристиките на диагонална „Полудетелина“ с излизане преди мостовото съоръжение (фигура 82) са следните:

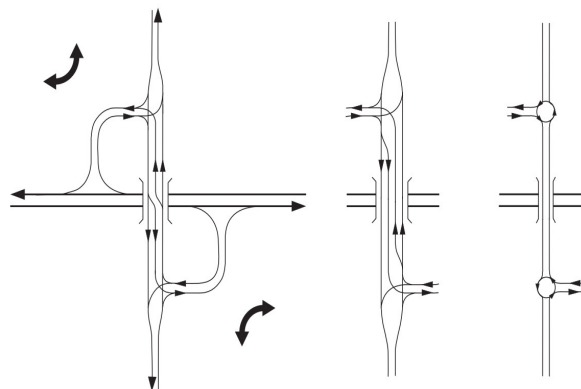
1. предимства:
 - а) скоростни изходни връзки;
 - б) сравнително тясно мостово съоръжение;
 - в) целесъобразно решение за поддръжка и експлоатация при зимни условия;
2. вариантно решение с малки кръгови кръстовища:
 - а) избягва се ляво вливане в директно направление;
 - б) намаляване на строителната площ по второстепенното направление;
 - в) намаляване на ширината на мостовото съоръжение.



Фигура 82. Диагонална „Полудетелина“ с излизане преди мостовото съоръжение

(4) Характеристиките на диагонална „Полудетелина“ с излизане след мостовото съоръжение (фигура 83) са следните:

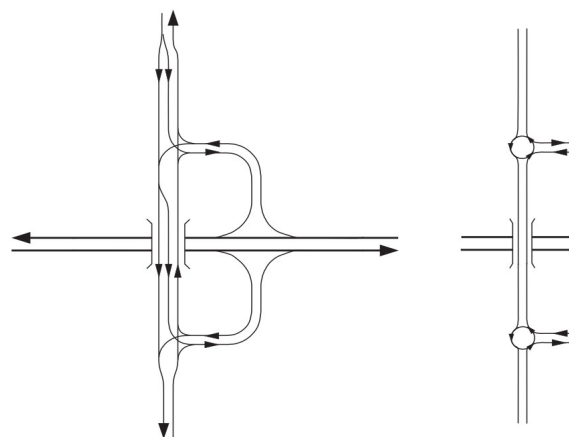
1. предимства:
 - а) целесъобразно решение, когато се налага да се освободят диагонални площи;
 - б) целесъобразно решение за поддръжка и експлоатация при зимни условия;
2. вариантно решение за подобряване на ляво завиващите:
 - а) подобрява се ефективността на трафика;
3. вариант с малки кръгови кръстовища:
 - а) избягва се ляво вливане в директно направление.



Фигура 83. Диагонална „Полудетелина“ с излизане след мостовото съоръжение

(5) Характеристиките на симетрична „Полудетелина“ (фигура 84) са следните:

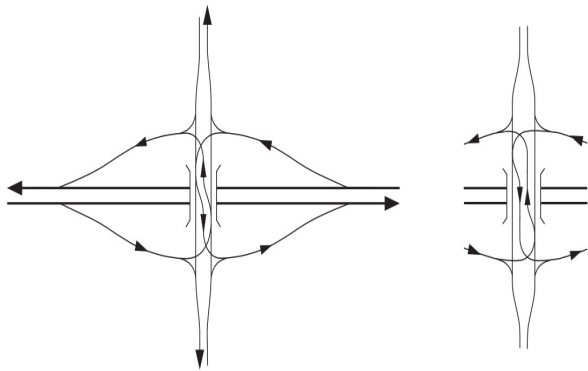
1. предимства:
 - а) целесъобразно решение при едностранно ограничение на строителната площ по протежение на подчинения път;
 - б) целесъобразно решение за поддръжка и експлоатация при зимни условия;
2. недостатъци:
 - а) няма транспортна връзка с незастроената площ;
3. вариант с малки кръгови кръстовища:
 - а) минимална ширина на мостовото съоръжение.



Фигура 84. Симетрична „Полудетелина“

(6) Характеристиките на „Диамант“ с кръстовища на второстепенното направление (фигура 85) са следните:

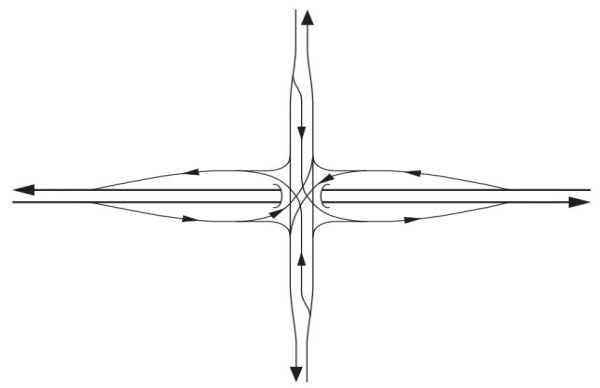
1. предимства:
 - а) постига се висока ефективност и пропускателна способност;
 - б) по-малка строителна площ;
 - в) не засяга площи по второстепенното направление;
 - г) създава условия за обръщане на направлението и подобрява работата при зимни условия;
2. недостатъци:
 - а) създава условия за объркване на посоките;
 - б) заема четирите квадранта при реализация на връзките;
 - в) относително широко мостово съоръжение;
3. вариантно решение увеличава пропускателната способност и се постига по-малко разстояние между връзките.



Фигура 85. „Диамант“ с кръстовища по второстепенното направление

(7) Характеристиките на „Диамант“ с две кръстовища по второстепенното направление (фигура 86) са следните:

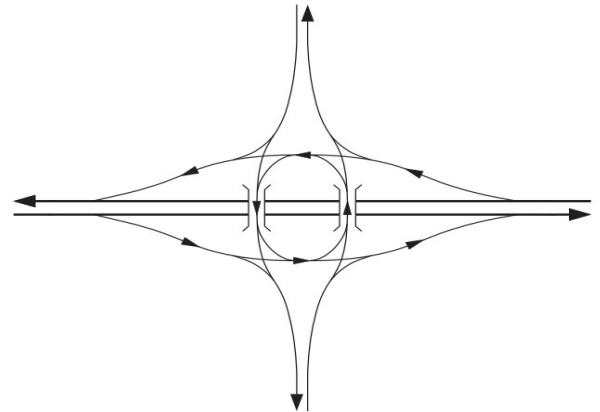
1. предимства:
 - а) по-малка строителна площ;
2. недостатъци:
 - а) голям брой конфликтни точки в кръстовищата;
 - б) четирите квадранта са обхванати от развитието на връзките;
 - в) много широко мостово съоръжение;
 - г) без възможност за обръщане на посоките на движение.



Фигура 86. „Диамант“ с две кръстовища по второстепенното направление

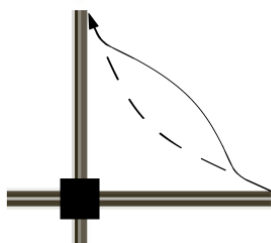
(8) Характеристиките на „Диамант“ с кръгово кръстовище по второстепенното направление (фигура 87) са следните:

1. предимства:
 - а) добра пропускателна способност;
 - б) създава възможност за обръщане на посоките и ниски оперативни разходи при зимна поддръжка;
2. недостатъци:
 - а) четирите квадранта са обхванати от развитието на връзките;
 - б) изисква две мостови съоръжения.

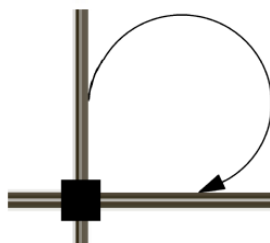


Фигура 87. „Диамант“ с кръгово кръстовище по второстепенното направление

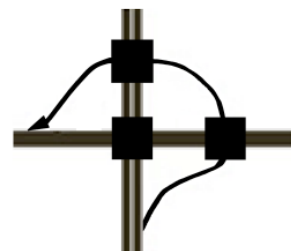
Чл. 138. (1) Преминаването от единия към другия път в пътният възел се осъществява чрез пътни връзки, които са директни, индиректни и полудиректни (фигура 88).



Директна връзка



Индиректна връзка









Полудиректна връзка

Фигура 88. Видове пътни връзки

(2) Разстоянието между директна и индиректна връзка при пътен възел „Пълна детелина“ трябва да осигурява независими едно от друго нивелетни решения.

(3) При транспортно натоварване на пътната връзка с интензивност, по-голямо от 2500 МПС/24 h, не се препоръчва провеждане на движението по индиректни връзки. В тези случаи се търси решение с полудиректни връзки, при доказана технико-икономическа целесъобразност и осигурени условия за безопасност на движението.

(4) Схемите за оформяне на директни, полудиректни и индиректни връзки са систематизирани във фигура 89 (проектните скорости за връзките, обозначени с пунктир, са по изключение).

Вид на пътната връзка	I вид (път с разделителна ивица – път с разделителна ивица)	II вид (път с разделителна ивица – път без разделителна ивица)
Директна	 — 60 ≤ V _{пр} ≤ 80 - - - 50 ≤ V _{пр} ≤ 60	 — V _{пр} ≤ 60 - - - V _{пр} ≤ 50
Полудиректна	 — 60 ≤ V _{пр} ≤ 70 - - - 40 ≤ V _{пр} ≤ 60	 — 40 ≤ V _{пр} ≤ 60
Индиректна	 — 40 ≤ V _{пр} ≤ 50 - - - 30 ≤ V _{пр} ≤ 50 (влизане) ····· 40 ≤ V _{пр} ≤ 60 (излизане)	 — V _{пр} ≥ 40 - - - 30 ≤ V _{пр} ≤ 40

Фигура 89. Оформяне на директни, полудиректни и индиректни връзки и проектни скорости $V_{пр}$ (km/h)

Чл. 139. (1) Проектната скорост в хоризонталните криви при пътните връзки се определя съгласно чл. 141, ал. 5.

(2) Стойностите на проектите елементи на връзките са систематизирани в таблица 31.

Таблица 31

Проектни елементи на пътни връзки

Проектна скорост $V_{пр}$ (km/h)		30	40	50	60	70	80
Минимален хоризонтален радиус на връзката R_{min} (m)		30	50	80	125	180	250
Минимален радиус на изпъкнала вертикална крива R_{min} (m)		1000	1500	2000	2800	3000	3500
Минимален радиус на вдлъбната вертикална крива R_{min} (m)		500	750	1000	1400	2000	2600
Видимост при спиране S (m)		30	40	55	75	100	115
Допустими надлъжни наклони (%)							
I клас	max i % качване	6,00					
II клас	max i % качване	7,00					
I клас	min i % слизане	5,00					
II клас	min i % слизане	6,00					
Минимален напречен наклон q_{min} (%)		2,50					
Максимален напречен наклон q_{max} (%)		6,00					
Максимален относителен напречен наклон min ΔS (%)		0,10 × a					
		a (m) е разстоянието от оста на въртене до ръб асфалт (бордюр)					
Максимален кос наклон p_{max} (%)		9,00					

Чл. 140. Всички циркулярни криви се свързват с преходни криви съгласно изискванията на чл. 32 от тази наредба. Изключение може да бъде допуснато след направена технико-икономическа обосновка при пътни възли от II клас.

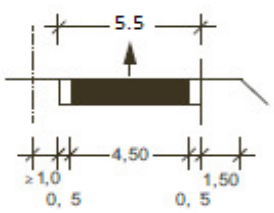
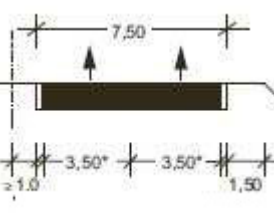
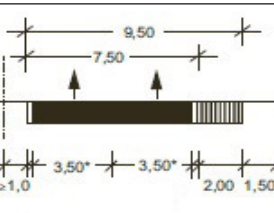
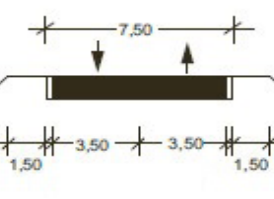
Чл. 141. (1) В зависимост от пътното платно пътните връзки, дадени на фигура 90, са следните типове:

1. Q1 – еднолентова връзка;
2. Q2 – двулентова връзка за еднопосочно движение;
3. Q3 – двулентова връзка за еднопосочно движение и ивица за спиране;
4. Q4 – двулентова връзка за двупосочно движение.

(2) Изборът на пътната връзка се оразмерява в зависимост от транспортното натоварване (фигура 90).

(3) При напречни профили на пътните връзки тип Q1, Q2 и Q3 не се проектира уширение на настилката в хоризонталните криви. При пътна връзка тип Q4 уширението е съгласно общите условия за уширения в хоризонтална крива.

(4) Областите на приложение са дадени на фигура 89.

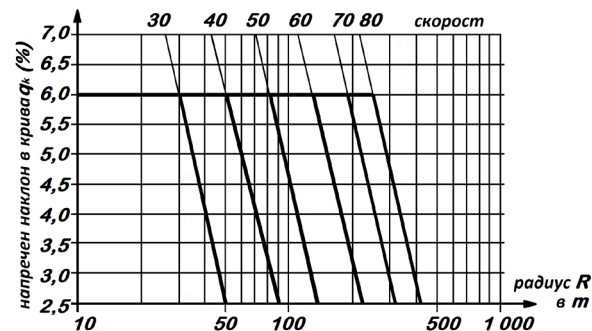
Означение	Размери на габарита	Област на приложение
Q1		При пътни възли клас I и II: При трафик: ≤ 2500 МПС/ден и дължина на рампа $L \leq 500$ m.
Q2		При пътни възли клас I: При трафик ≤ 2500 МПС/ден и дължина на връзката $L > 500$ m.
Q3		При пътни възли клас I: При трафик $> 10\,000$ МПС/ден.
Q4		При пътни възли клас II: Прилага се при двупосочно движение на дължина $L > 125$ m.

Фигура 90. Типове габарити на пътни връзки

(5) Пътните връзки в хоризонтални криви се проектират с едностранен напречен наклон на настилката в границите от 2,50 до 6,00 %, насочен към вътрешната страна на кривата. Големината на едностранния напречен наклон q_k се определя в зависимост от стойностите на фигура 91.

(6) При преоформяне на напречния наклон на пътната повърхност за ос на въртене се приема десният ръб на настилката на пътната връзка. Допуска се в зависимост от конкретния случай с оглед по-добра плавност за ос на въртене да се използва оста или левият ръб на настилката. Преоформянето се извършва по дължината на преходната крива.

(7) Разпределителните платна се оформят с едностранен напречен наклон, насочен навън.



Фигура 91. Напречни наклони при пътни връзки

Чл. 142. (1) На входовете и изходите на пътния възел се проектират допълнителни ленти към пътното платно на автомагистралите и първокласните пътища за вливане и отливане на МПС към (от) транзитния транспортен поток.

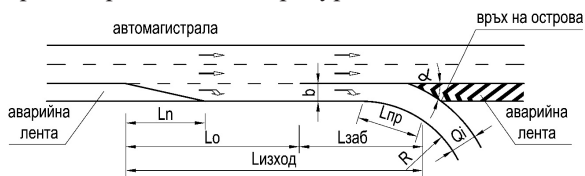
(2) Допълнителните ленти се устройват за сметка на ивицата за принудително спиране или банкетата при осигуряване на минимален банкет 1,00 m. Преминаването от директното платно към лентите за вливане или отливане се осъществява чрез преход $L_{\text{прех}}$ с дължина на прехода за пътни възли I клас 70,00 m, съответно за пътни възли II клас – 60,00 m.

(3) Широчината на настилката на входовете и изходите е най-малко 3,50 m за автомагистрала и 3,00 m – за пътища от I клас.

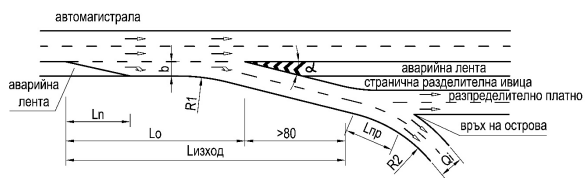
(4) Входовете и изходите по правило получават напречния наклон на директното платно. В случай на противоположни напречни наклони (директното платно в хоризонтална крива) разликата (сборът) от напречните наклони не може да надвишава 5,00 %.

(5) Ако преди, респективно след върха на острова не могат да се избегнат сумарни наклони, по-големи от 5,00 %, участъкът се отделя от директното платно с плътна маркировъчна линия и участъците L_0 и L_v се проектират извън него.

Чл. 143. (1) Изходите на пътните възли се проектират съгласно фигури 92 и 93.



Фигура 92. Изход при директни и индиректни връзки



Фигура 93. Изход при разпределително платно

(2) Дължината на участъка за отливане L_o се определя съгласно таблица 32.

Таблица 32

Клас на пътния възел	L_o в m		
	L_o препоръчително	L_o min	L_o изключение
I клас	200	170	150
II клас	120	120	100

Чл. 144. (1) Дължината на участъка за $L_{заб}$ в m се приема съгласно таблица 33 или се изчислява по формулата:

$$L_{заб} = \frac{V_o^2 - V_R^2}{3.6^2 * 2 * b_3} (m) \quad (19)$$

където:

V_o е скоростта при отливането в km/h;

80 km/h – за автомагистрали;

70 km/h – за пътища от I клас;

V_R – скоростта в хоризонтална крива в km/h с радиус след забавителната лента съгласно таблица 34;

$b_3 = 2 \text{ m/s}^2$ – ускорението при забавяне.

Таблица 33

R в m	Автомагистрали $L_{заб}$ в m	Пътища от I клас $L_{заб}$ в m
< 40	110	80
< 60	100	70
< 80	90	60
< 120	80	50
< 150	70	40
< 200	50	30
< 250	30	-

Напречен наклон q в %	R в m	V_R в km/h
q = 6,00 %	40	30
	50	35
	60	40
	80	45
q = 4,00 %	120	50
	150	55
	200	60
	250	70

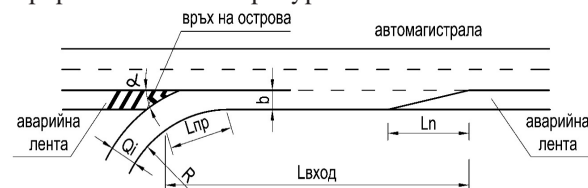
(2) Участъкът за забавяне $L_{заб}$ завършва при върха на острова или при началото на циркулярната крива, ако то е преди върха на острова.

Чл. 145. (1) Параметърът на преходната крива A (фигури 92 и 93) се избира в границите $A = 0,8 R \div R$ при индиректни връзки и $A = 0,50 R \div R$ – при директни връзки.

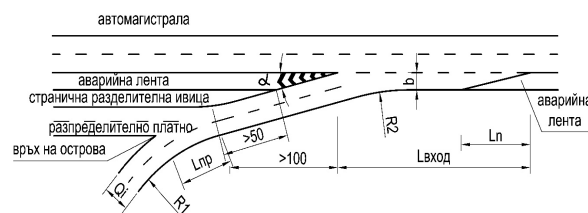
(2) Забавителната лента при разпределителното платно се оформя съгласно фигура 93. Радиусите се приемат $R1 > 500 \text{ m}$, $R2 > 1000 \text{ m}$ и $\alpha > 6 \text{ gon}$.

(3) Изходи не се устройват в хоризонтални криви с $R < 1500 \text{ m}$ и в изпъкнали вертикални криви с $R < 10\,000 \text{ m}$.

Чл. 146. (1) Входовете при пътни възли се оформят съгласно фигури 94 и 95.



Фигура 94. Вход при директна и индиректна връзка



Фигура 95. Вход при разпределително платно

(2) Дължината на участъка за вливане в L_B се определя по таблица 35.

Таблица 35

Клас на пътния възел	L_B в m		
	L_B препор	L_B min	L_B изкл
I клас	250	200	150
II клас	250	200	150

(3) Участъкът започва от върха на острова или от началото на циркулярната крива, ако то е след върха на острова.

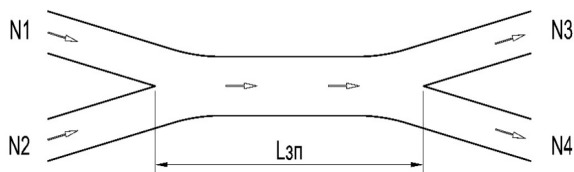
(4) Параметърът на преходната крива А се избира между $A_{\text{преп}} = 80 \text{ m}$ и $A_{\text{мин}} = 60 \text{ m}$ при индиректни връзки и между $A_{\text{преп}} = 100 \text{ m}$ и $A_{\text{мин}} = 80 \text{ m}$ – при директни връзки.

(5) Входовете при разпределителното платно се оформят съгласно фигура 95, като радиусите са съответно $R1 > 400 \text{ m}$, $R2 > 1000 \text{ m}$, $\alpha < 14^\circ$.

(6) Входове не могат да се устройват от вътрешната страна на хоризонтални криви с $R < 3000 \text{ m}$.

(7) Дължината на участъка за скосяване L_n се определя при условията за изчисление на уширение в прав участък.

Чл. 147. (1) Дължината на зоната на преплитане $L_{\text{зп}}$ (фигура 96) се определя в зависимост от интензивността на движение (броя на автомобилите ($N1 + N2$), извършващи преплитането) по таблица 36.



Фигура 96. Зона на преплитане

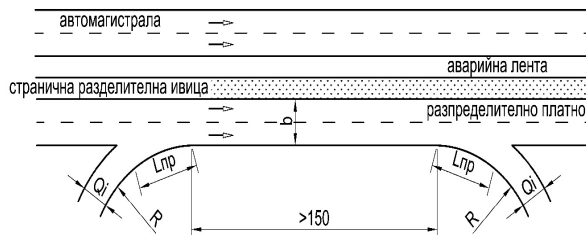
Таблица 36

Дължина на зоната на преплитане

$L_{\text{зп}}$ в m	Интензивност $N1+N2$ в МПС/h	
	$V_{\text{пр}} = 40$ в km/h	$V_{\text{пр}} = 60$ в km/h
30	700	350
40	800	430
50	900	520
60	1 000	600
70	1 070	650
80	1 130	700
90	1 200	750
100	1 270	800
110	1 330	850
120	1 400	900
150	1 600	1 050
180	1 700	1 200
240	2 000	1 400

(2) Зоните на преплитане върху платното на автомагистрала (получени от индиректните връзки при „Пълна детелина“) се отделят от лентите за транзитно движение чрез странична разделителна ивица и преплитането се осъществява върху разпределителното платно (фигура 97).

(3) Не се допускат зони на преплитане, при които се използва лента за транзитно движение от автомагистрала. Когато оформянето съгласно фигура 97 е невъзможно, се устройва допълнителна лента, отделена с плътна маркировъчна линия от лентите за транзитно движение, и към нея се оформя зоната на преплитане.



Фигура 97. Зона на преплитане към допълнителна лента, отделена от автомагистрала със странична разделителна ивица

Чл. 148. (1) Видимостта на пътните връзки се осигурява за проектните скорости в таблица 37, като същите се увеличават със:

1. 20 km/h – при $V_{\text{пр}} < 60 \text{ km/h}$;
2. 10 km/h – при $V_{\text{пр}} > 60 \text{ km/h}$.

(2) Разстоянията за видимост се определят съгласно таблица 37.

Таблица 37

$V_{\text{пр}}$ в km/h	L в m
30	25
40	30
50	40
60	60
70	85
80	115

Забележка. $V_{\text{пр}}$ е скоростта, увеличена съгласно ал. 1.

(3) Полето на видимост се осигурява така, че при входовете на пътните връзки върхът на триъгълния остров да се разпознава от разстояние 200 m , а при изходите на пътните връзки крайт на ускорителната лента да се разпознава от разстояние 200 m .

(4) Триъгълният остров при входовете и изходите на пътните връзки трябва да е свободен от препятствия с оглед осигуряване на видимост.