



ЛЕКАТА ГРАДСКА ЖЕЛЕЗНИЦА – ПЕРСПЕКТИВИ ЗА РАЗВИТИЕ

Майя Георгиева Иванова

mai_4e@abv.bg

**ВТУ “Тодор Каблешков”
София 1574, ул. „Гео Милев” №158,
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: лека градска железница, скоростен трамвай, предметрополитен, градски транспорт

Резюме: В доклада е направен сравнителен анализ на отделните видове градски релсови пътища. Доказват се предимствата на леката градска железница. Показват се възможности за развитието на такъв тип транспорт у нас.

1.Увод: През осемдесетте години на миналия век започва усилено търсене на нови решения за градския релсов транспорт. Масовото закриване на трамвайни линии в страните от Западна Европа е приключило. В транспортната литература се появяват наименования на нови видове градски релсов транспорт - „предметрополитен”, „полуметрополитен”, „лека градска железница”, „скоростен трамвай”. Част от трамвайните линии, за в бъдеще се планира да се преобразуват в метрополитен или лека градска железница.

През 1950 год. ръстът на използване на личните автомобили става проблем в следвоенните градове на Германия, Австрия, Белгия. Разпространеното за това време решение било увеличаване на пропускателната способност на улиците за сметка на ликвидация на трамвайните пътища. Негативният опит в това отношение на редица градове на САЩ, Великобритания и Франция подсказвал, че закриването на системата на градския релсов транспорт води до бъдещо увеличаване на ръста на използване на личните автомобили.

2. Възможни решения : Смятало се е, че радикално решение на тези проблеми е замяната на трамвайната мрежа с мрежа на метрополитен. По този начин уличното пространство се предава изцяло на автомобилите, а масовият градски транспорт се пренася под земята. При това се постига максимална надежност и скорост на транспорта, благодарение на следните фактори:

- 1) Отсъствие на пресичане на автомобилният и пешеходните потоци на едно ниво.
- 2) Съвпадение на нивото на пода на вагона и перона

Предполагамото развитие на метрополитените в Европа било задържано по следните причини:

- 1) високата стойност на строителството
- 2) ниската скорост на строителство
- 3) невъзможност за ефективно поетапно строителство (късите линии от 3-4 станции не давали преимущества на пътниците и били неефективни, а едновременното въвеждане в експлоатация на дълга линия водело до продължителен период на възвръщане на капиталовложенията.

Табл. 1. Основни фактори, оказващи влияние на скоростта, надежността и удобството на релсовия пътнически транспорт.

Влияещи фактори	Скорост съобщенията на релсовия транспорт	Надежност (намаление на конфликтните точки)	Удобство за пътниците
1	2	3	4
Отсъствие на пресичане на автотранспорт и пешеходни потоци на едно ниво	Скоростта може да се повиши (намалява задържането при пресичане)	Надежността се повишава	Удобството се влошава (подходите към пероните са затруднени)
Съвпадение нивото на пода на вагона и перона	Скоростта може повиши (съкращава се времето за качване и слизание от вагона)	Факторът не влияе на надежността	Удобството се повишава (при качване и слизание от вагона)

Въз основа на опита при създаването на подземните станции на трамвая в Марсилия (1893), Бостън (1897), Берлин (1900), Лондон (1906), Филаделфия (1908), Сан-Франциско (1917), Ню Йорк (1935) и последващата конвертация на единия от участъците в Бостън (1924) за движение на влаковете на метрото, в началото на петдесетте години на миналия век било предложено решение на проблема с поетапното строителство на метрополитена. Линиите на метрополитена се въвеждали на малки участъци (едно или две междугария), по които премествали временно движението на трамвая от повърхността на улицата. След построяване на участък с достатъчна дължина движението на трамвая се прекъсва и се преминава към движение на метрополитен. При това временните ниски перони се повдигат до нивото на пода на вагона, временният контактен проводник се заменя с контактна релса. Участъците от линията на метрото с временно движение на трамваи в Белгия получили наименованието „предметро” а в Австрия – „u-strab”.

Линии на предметрото били построени в Швеция (Гьотеборг, 1951-1989 год.), Белгия (Брюксел, 1957 год.; Антверпен, 1970 год.; Шарлероа, 1983 год.), Австрия (Виена, 1959 год.), Германия (Бремен, 1967 год.; Щутгарт, 1967 год.; Франкфурт, 1968 год.; Хановер 1975 год. и др.), в бившия СССР (Ереван, 1973 год.; Волгоград, 1984 год. и др.)

При анализ на конвертацията на линията на предметрото за движение на влакове на метрополитена е установено следното :

В някои случаи се е намалила ефективността на използване на подвижния състав на метрополитена поради недостатъчния пътнико поток .

Използването на тази технология не е решила проблемите на скъпото и продължително строителство, за това в повечето случаи са се отказали от нея. (табл.2)

В редица градове на Западна Европа било установено , че пресичането на едно ниво не винаги създава задръствания на движението и разходите за строителство на напълно отделени линии не е оправдано. Негативният опит на конвертация на предметното в линия на метрополитен показал, че наличието на пресичания на едно ниво е по-скоро преимущество, тъй като позволява маршрути без прекачване между скоростни участъци и уличната релсова мрежа .

Табл. 2. Анализ на резултатите от конвертацията на линиите на предметното за движение на влаковете на метрополитена

Град	Страна	Година на откриване на линията на предметно	Подземен (П) или надземен (Н) участък	Дължина, км	Конвертация с метро	Резултат / Перспективи за конвертация на линията на предметно в метрополитен
Гьотеборг	Швеция	1951	Н/П	40,0	Няма	Конвертация не се планира.
Брюксел	Белгия	1957	П	5,1	Няма	Конвертация не се планира.
Виена	Австрия	1959	П	3,4	Няма	Конвертация не се планира.
Виена	Австрия	1966	П	1,9	1980	Рязко влошаване работата на транспорта в резултат на конвертация.
Бремен	ФРГ	1967	Н	10,5	Няма	Конвертация не се планира.
Щутгарт	ФРГ	1967	П	21,0	Няма	Конвертация не се планира.
Франкфурт - Майн	ФРГ	1968	П	20,5	Няма	Конвертация не се планира.
Брюксел	Белгия	1969	П	3,5	1976	Разрушени са връзките на едно ниво, работата на транспорта се е влошила
Брюксел	Белгия	1970	П	2,0	1988	Разрушени са връзките на едно ниво, работата на транспорта се е влошила
Брюксел	Белгия	1972	П	2,9	Няма	Конвертация не се планира.
Хановер	Германия	1975	П	18,6	Няма	Конвертация не се планира.
Людвигсхаген - Манхайм	Германия	1975	П	3,0	Няма	Конвертация не се планира. Поради недостатъчен пътнико поток част от линията е закрыта.

Антверпен	Белгия	1975	П	7,6	Няма	Конвертация не се планира.
Бон	Германия	1975	П	4,0	Няма	Конвертация не се планира.
Виена	Австрия	1979	Н	5,4	1995	Неефективна работа на участка на линията на метрото, появили се в резултат на конвертация
Шарлероа	Белгия	1983	Н/П	25,0	Няма	Конвертация не се планира. Поради недостатъчен пътнико поток част от построените линии са изоставени .
Волгоград	Русия	1984	П	3,3	Няма	Конвертация не се планира.
Кривой Рог	Русия	1986	П	17,7	Няма	Конвертация не се планира.
Буенос -Айрес	Аржентина	1987	Н	7,4	Няма	Конвертация не се планира.

3. Концепция за леките градски железници : Трамвайните линии в достатъчна степен се отделят от автомобилния поток с възможности за пресичане на едно ниво. Извършва се постепенна реконструкция на спирките с изграждане на високи перони (на едно ниво с пода на вагоните).

Важно преимущество на леките градски железници е отсъствието на изисквания по отношение на габарита и радиусите на кривите, което позволява да се намали стойността на строителството. Линии на леки градски железници били открити в Кьолн (1963 год.), в 8 градове от региона на Северен Рейн – Вестфалия (в началото на седемдесетте години). По-рано построени линии на предметро във Франкфурт, Щутгарт, Бремен, Гьотеборг и редица други градове се развили като леки градски железници. Опитът на леките градски железници бил отчетен в САЩ при модернизацията на старите трамвайни системи и строителството на тунели за трамвай в централните части на града в Сан – Франциско (1980 год.) и Питсбърг (1984 год.).

Отчитайки успехът на концепцията на леките градски железници , разработени в Германия на базата на старите трамвайни системи , в гр. Едмонтън (Канада) през 1978 год. за пръв път след тридесетте години на миналия век била открита нова система на скоростен релсов транспорт на принципа на градската железница . Аналогични системи били открити в Канада (Калгари, 1981 год.), Великобритания (Нюкасъл, 1980 год.; Манчестър, 1992 год.), САЩ (Сан – Диего, 1981 год.; Бъфало 1984 год.; Лос-Анжелис, 1991 год.; Сент-Луис, 1993 год.), Мексико (Гвадалахара, 1989 год.). Новият за Северна Америка вид транспорт, нарекли light rail transit (лек релсов транспорт). Названието подчертава разликата от „тежкия” релсов транспорт (метрополитена и крайградските железни пътища), които не са предназначени за експлоатация в профила на градската улична мрежа.

В Холандия (Ротердам, 1983 год.; Амстердам, 1990 год.) построените по-рано линии на метрополитена са били допълнени с участъци на леки градски железници (с пресичания на едно ниво). Линиите на метрополитена се използват за пропускане на

влакове на градската железница за организация на връзка на подземните и надземни участъци на линиите на едно ниво, за по-лесно прекачване на пътниците .

Преди появяването на ниско подовите трамваи в края на осемдесетте години , новите линии в Германия на градски железници в САЩ (Портланд, 1986 год.; Сакраменто, 1987 год., Сан-Хосе, 1987 год.; Денвър, 1994 год.), Тунис (Тунис, 1985 год.) и в други страни се строили ниски перони. Ниските перони са по – универсални и могат да се прилагат практически при всякакви условия, без да загрозяват визуалния облик на града и без да принуждават пътниците да се качват на уличните перони по рампи или стълби .

В последно време от 1987 год. във Франция, САЩ и други страни масово се откриват трамвайни линии с ниско подови трамваи, които окончателно премахват противоречието между високите и ниските перони.

В Севиля през 2009 год. е открит метрополитен, оборудван с универсален подвижен състав за лек релсов транспорт. Ползването на еднотипни вагони за метрото и надземната железница чувствително е намалила разходите за закупуване и обслужване на подвижния състав .

През 2015 год. в Москва се предвижда да се въведе в експлоатация пилотен проект, при реализацията на който ще бъде положен 38 км железен път. Това е т.н. проект „Южна хорда”. Планира се хордово съединение на югоизточната, южната и югозападната част на Москва . В същото време се планира да бъдат положени около 190 км линии за скоростни трамваи , в това число от Москва до летище „Домодедово” и „Внуково”, както и скоростна мрежа на юг към близкото Подмосковие.

В Карлсруе през 1992 год. е осъществена връзка на леката градска железница с регионалната железопътна мрежа. Използва се подвижен състав с двойна система на електрозахранване (750 В, 15 KV). Подвижният състав на леката градска железница осигурява удобно обслужване на пътниците (без прекачване) в региона (480 км локална железопътна мрежа) с градската трамвайна мрежа (73,1 км) с висока честота на движението. Аналогично смесено крайградско – градско движение на лекият релсов транспорт се осъществява още в следните градове на Германия: Касел, 133,5км ; Саарбрюкен, 27,2км; Хаймниц 16,5км; Нордхаузен, 11,4км; Цвикау. Освен в Германия такъв тип движение се осъществява във Франция (Париж), Холандия (Хага и др.), САЩ, Италия, строи се в гр. Остин, планира се в градовете Брауншвайг, Гренобъл, Нант, Вроцлав и редица други градове по света .



Фиг.1. Нископодов трамвай в Барселона

Изводи :

1. На основата на анализ на еволюцията на системата за скоростен релсов транспорт от петдесетте години насам, може да се обособят следните етапи за формирането на леката железница :

1.1. За обезпечаване на поетапното строителство на мрежата на метрополитена в началото на петдесетте години е предложена концепцията „предметро”, която се внедрява през 1951 год.

1.2. Предметрото не решава проблема с високата стойност и бавните темпове на строителство на метрополитена .

1.3. Както е показала практиката, строителството на съоръжения за пресичане на различно ниво, не е необходимо, особено при даване на предимство за преминаване на релсовият транспорт. Значителните инвестиции за осигуряване на пресичане на различни нива не винаги са ефективни за повишаване скоростта на движение . Повишаването на надежността и сигурността може да бъде обезпечена с по – икономични мерки .

1.4. В Германия в началото на шейсетте години се е формирала концепцията „Stadtbahn” (градски железници). Линиите на скоростния релсов транспорт са се развили на базата на съществуващата трамвайна мрежа посредством нейното обособяване извън автомобилния поток. Пресичане на едно ниво са допустими във всички случаи , където интензивността на движението позволява да се обезпечи необходимата скорост и пропускателна способност по отделните направления (въз основа на направени разчети). При това удобството и скоростта на качване и слизане се е обезпечавало с помощта на строителство на високи перони (на ниво пода на вагона).

1.5. Конвертацията на линията на предметрото в традиционен метрополитен (в седемдесетте години) е довела до разрыв на непрекъснатите връзки и влошаване на качеството на съобщенията, а в някои случаи и до снижение на ефективността на работата на линията .

1.6. Успехът на концепцията за градска железница довежда до отказа в края на седемдесетте години в редица градове на Северна Америка от метрополитен в полза на градска железница. Появява се терминът „light rail,, (лек релсов транспорт), позволяващ възможността да се прокарват линии на лекия релсов транспорт в профила на градската улична мрежа с пресичания на едно ниво .

1.7. През осемдесетте години в редица градове линиите на метрополитена са допълнени с участъци на лекия релсов транспорт , с пропускане на влакове от градската железница по тунелите на метрополитена за свързване на едно място .

1.8. С появяването на нископодовият подвижен състав в края на осемдесетте години новите системи на лекия релсов транспорт почти повсеместно се строят ниски перони.

1.9. От 1992 год. Започва интеграция на крайградските и градски железни пътища с мрежата на лекия релсов транспорт в редица градове на света .

2. В резултат на еволюционното усъвършенстване на нормативните и методически подходи към скоростния релсов транспорт (отказ от безусловно пресичане на различни нива и увеличаване на радиусът на кривите , обезпечение на непрекъснато движение на базата на индивидуални разчети на всеки възел и участък) , съчетано с техническия прогрес (появата на нископодов подвижен състав и система на двойно електрозахранване) се е появил и успешно се развива в целия свят лекият релсов транспорт , който ще доведе до повишаване на качеството на транспортните системи в градовете .

3. През територията на София преминават 7 железопътни линии. Това е една добра предпоставка за развитие на лека градска железница. Необходимо да се направят инвестиции , за да се подобри съществуващата инфраструктура . Това няма да премахне нуждата от метро в София , но може да създаде възможности за по-пълно решаване на проблемите с транспорта .

ЛИТЕРАТУРА:

- [1.] Darr E., W. Fiebig, Feste Fahrbahn – Konstruktion und Bauarten für Eisenbahn und Straßenbahn, Eurailpress, 2006.
- [2.] Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния. Научные материалы XVI международной (девятнадцатой екатеринбургской) научно-практической конференции 16-17 июня 2010 года
- [3.] Вълков Р., „Железопътно строителство и създаване на железопътна мрежа в Република България ”, Дванадесета международна научна конференция ВСУ 2012г.
- [4.] Dailystroy.ru