

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

Аннотация. В статье проанализированы преимущества использования вертолетного транспорта. Приведены причины его низкой популярности в Украине и препятствия, которые мешают его широкому распространению. Предложены пути преодоления указанных недостатков

Ключевые слова: вертодром, вертодромных площадка, покрытие, малая авиация, блочная конструкция

Annotation. The article analyzes the advantages of helicopter transport. The reasons of its low popularity in Ukraine and the obstacles preventing its widespread use is described. Ways for overcoming these disadvantages are proposed

Keywords: heliport, helipad, pavement, aviation, modular design

Стаття надійшла до редакції у листопаді 2013р.

УДК 72.01

Лешек Станек³⁶
д.арх., Университет
природоиспользования
г. Вроцлав, Польша

ВОЗМОЖНОСТИ И ОБОСНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА МЕТРО ВО ВРОЦЛАВЕ

Аннотация. Предварительный анализ систем городского транспорта, облегчающий решение о выборе и реализации метро, с определением некоторых условия его расположения. Выводы из внедрения и эксплуатации могут быть полезны при принятии решения о предположных способах реализации метро в городах, планирующих его строительство. В качестве примера внедрения такого вида транспорта, как метро, можно предложить Вроцлав.

Ключевые слова: метро, транспортная система, столичная зона, пассажирооборот, радиально-кольцевая схема.

³⁶ © Лешек Станек

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

Актуальность темы. Разработка базируется на сопоставлению данных, к которым относятся такие параметры:

- население, территории и плотность населения в городах, агломерациях и их столичных зонах;
- экономические показатели, включающие в себя: уровень производства, уровень безработицы, объему рынка труда, состояние бюджетов городов и регионов, наличия долгов, доходов городов и жителей;
- характеристика транспортной системы: протяженность улиц и дорог (в том числе, скоростных), велосипедных трасс, состояние рельсового транспорта (в том числе, самостоятельного);
- количество и типы зарегистрированных транспортных средств, характерных для данной территории;
- параметры протяженности административных границ городов;
- количественные и качественные показатели состояния занятости в компаниях, работающих в системах общественного транспорта;
- характеристика жилого фонда: количество квартир, мест в гостиницах, туристических учреждений, наличие временно присутствующего населения: студентов, пассажиров междугородного транспорта (посетителей аэропортов, вокзалов), количество приезжающих на работу людей;
- ценовых характеристик стоимости проезда на различных видах городского транспорта;
- процентного соотношения населения в зависимости от способа передвижения: пешеходы и велосипедисты,

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

путешествующие общественным транспортом и на личном автотранспорте;

- протяженность маршрутов транспорта и их направления, усредненные расстояния между остановочными пунктами, расчетные скорости движения транспортных средств, количественные показатели транспортных потоков: пассажирооборот, количество остановок, станций, количество депо и подвижных составов отдельно для различных систем: городского рельсового и дорожного транспорта, (метро, трамваи, троллейбусы и автобусы), приведенных для 74 европейских городов, агломераций, их столичных зон и провинций (регионов), на территориях которых функционирует метро.

Данные для анализа были собраны в период с 2011 по 2013 г.г., используя в основном официальные интернетные страницы: паспортные данные городов и транспортных компаний, а также, материалы их ежегодных отчетов о деятельности, уставов и бюджетов. Приведены материалы аналитических исследований, проведенных по заказу властей некоторых городов различных европейских стран (Барселона, Вена, Берлин, Бохум, Дуйсбург, Эссен, Хельсинки, Рим, София, Стокгольм, Киев), других регионов, стран и учреждений Европейского союза (ЕС).

В таблице 1 приведена небольшая часть показателей, что обусловлено большим объемом собранной базы данных.

Постановка проблемы. Коммуникационные системы городов – это ряд взаимодополняющих транспортных систем.

За исключением японских городов, расположенных вокруг Токио, где население ездит главным образом железнодорожным транспортом, большинство пассажиров

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

обслуживаются системами общественного и личного транспорта, приспособленного для передвижения по дорогам общего пользования (наиболее распространено передвижение на легковых автомобилях и в меньшей степени на автобусах).

Относительно небольшую роль играют системы электротранспорта, где энергоснабжение осуществляется по проводам и другим элементам контактной сети: троллейбусы, метро, трамваи и электропоезда. По техническим характеристикам, эти виды транспорта ориентированы на определенные маршруты.

Метро может быть частью городских систем железнодорожного транспорта агломерации, как отдельный или неотъемлемый компонент. Как вид транспорта, метро не представлено в имеющей более 9 миллионов человек Джакарте, но обслуживает 127821 человек населения Швейцарский Лозанны (330 000 человек в агломерации).

Эффективность метро увеличивается, когда функционирует в агломерации и центральной зоне.

Факторы, определяющие пространственное функционирование городов, агломерации и их столичных зон, как и систем пассажирского транспорта различны, но проблемы организации и правила функционирования, особенно с точки зрения общественного признания, охраны культурного наследия, экспроприации, неблагоприятных условий (нагрузок) в процессе строительства и эксплуатации, как правило, схожи. Правила по предотвращению возможных неприятностей и конфликтов могут быть идентифицированы, а учитывая ранее протестированные и примененные средства, могут быть лучше правозащищенными.

Слово «метро» понимается по разному. Например, в качестве быстрого трамвая, едущего частично в туннельных

секциях (как правило под землей). Такой вид в будущем будет включен в сети метро, который называют «premetro» (Köln). Примером другого типа метро, использующим существующие железные дороги, является скоростной городской поезд (U-Bahn).

Сравнительный анализ плотности населения. В сравнительных условиях отношения расходов на инвестиционные программы и в инфраструктуру, в том числе на строительство метро, являются более высокими для городов с более низкой плотностью населения.

Показатели плотности населения, на примере сравнения состояния 74 европейских городов, в которых функционирует метро, дают возможность сделать вывод о инвестиционной целесообразности устройства во Вроцлаве метро и определено его места в списках, как:

- 59 для городов в административных границах – 2161,7 чел./км² (21196,0-376,27),
- последние в сравнении с имеющимися данными по 44 агломерациям - 283,51 чел./км² (7462-358,73),
- 66 по имеющимся данным для 69 центральных зон - 175,02 чел./км² (2678,0-126,67).

Проделанный анализ указывает, что реализация метро во Вроцлаве будет инвестицией, с экономической точки зрения, менее выгодной, чем в большинстве сравниваемых европейских городов.

Ориентировочная стоимость строительства линии метро

Данные в колонке 6 таблицы 1 являются недостаточными, чтобы доказательно определить масштаб инвестиций, требуемых для строительства 1 км линии метро.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

Большую разбежку приведенных величин, вероятно, можно объяснить тем, что не учтены некоторые общие расходы на оборудование и подвижные составы. Различия могут быть результатом многих инвестиционных аспектов и детерминант, таких как: технологии строительства, принятые стандарты реализации, дополнительное оборудование для обеспечения противодействию неблагоприятным и усложняющим факторам: почвено – водных детерминант, длины подземных маршрутов, уровня использования существующей инфраструктуры, используемых методов приобретения прав собственности, ограничений, предъявляемых на территориях охраны памятников старины.

Тем не менее, они могут послужить для определения обобщенных масштабов ожидаемых расходов на инвестиции, при условии, что принятые проектные решения и обстоятельства, будут примерно соответствовать сравниваемым объектам.

Так, в метро с полной автоматизацией типа VAL, эксплуатационные издержки сокращаются примерно на 30%.

Как вариант, наверное, есть смысл рассмотреть возможность реализации открытого для общества метода работы метро. Данное решение должно сократить расходы и излишние эксплуатационные затраты.

Это относится к соответствующей локализации и оборудования обменочных станций, а также интеграции систему оплат за использование общественного транспорта.

Во французских городах, таких как Лилль, станции метро выполнено в виде открытых, свободных зон, без устройства барьеров для уклонения после удаления билетов. Уменьшение затрат обеспечивается за счет: количества инспекционного персонала, выполнения эксплуатационных

работ при консервации шлюзов и касс, что значительно снижает эксплуатационные расходы.

Общественные условия и охрана культурного наследия. Процесс строительства метро может порождать неблагоприятные условия и ограничения в функционированию транспортной системы и статического состояния существующих зданий и сооружений.

Такие проблемы возникали уже неоднократно. В 2012-2013 г.г. в связи с реализацией линии метро № 2 в центре Варшавы отмечено следующие случаи: затопление туннелей, просадки грунтов, приносящие ущерб конструкциям зданий и необходимость удаления снарядов и бомб, оставшихся со времен Второй мировой войны. Данные происшествия вызвали большое недовольство жителей города, т. к. это связано было с закрытием некоторых улиц, недостаточной организацией объездов и их регулирования.

Особенно характерным оказались конфликты, которые произошли в Бильбао. В результате чего в 1985 году были изменены планы по строительству метро из-за обвинений отсутствия или несоблюдения общественных интересов и институциональных мер.

В 1989 году началось строительство в центре города метро, что послужило причиной закрытия пешеходам на 8 лет доступ до главной площади Моуа. Примером ошибки в процессе производства строительных работ привели к повреждениям исторических здании недалеко от станции Деусто и Сан Игнацио, в результате чего было серьезно нарушено дорожное движение. Такие случаи, зачастую, являются причиной социальных конфликтов и приостановления поступления инвестиций, что, в свою очередь, привело к увеличению сроков выполнения работ на

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

несколько лет и к задержке ввода в эксплуатацию линии № 2 (2002).

Расположение метро в зоне охраны памятников влечет за собой необходимость производить рассмотрение причин конфликтов и определение путей их решения для реализации данного мероприятия в усложненных условиях. Сюда включены дополнительные расходы, требуемые для решения этих проблем. Необходимо было бы, дополнительно выполнить отдельные расширенные, глубокие аналитические проработки.

Вышеизложенное позволило бы избежать повторения ошибок, связанных с организацией строительства метро и лучше подготовиться к содействию в организации движения.

Функциональные схемы. Среди обследованных 74 европейских городов, в которых функционирует метро, 17 имеет одну линию, 17 две, 9 три, 10 четыре, 4 пять, 3 шесть, 3 семь, 11 восемь и более линий.

В большинстве городов, особенно в тех которые имеют меньше чем 3 линии, характерно пересечение их друг с другом с устройством пересечений, как правило, на пересадочных станциях в центре. Такая система относится к радиальной. При станциях метро размещаются остановки других видов общественного транспорта и большие автостоянки для парковки автотранспорта. В качестве примера приведена схема расположения 4 линий городских поездов в Билефельде (ФРГ).

Как видно, одна линия метро, учитывая блокировки ее с другими видами общественного транспорта, напоминает своеобразную радиальную систему. В основном, в центральной части линии, рядом со станциями располагаются остановки других видов городского

транспорта, а на концах стратегические места для парковки, разворотные станции пригородных автобусов и железнодорожные станции.

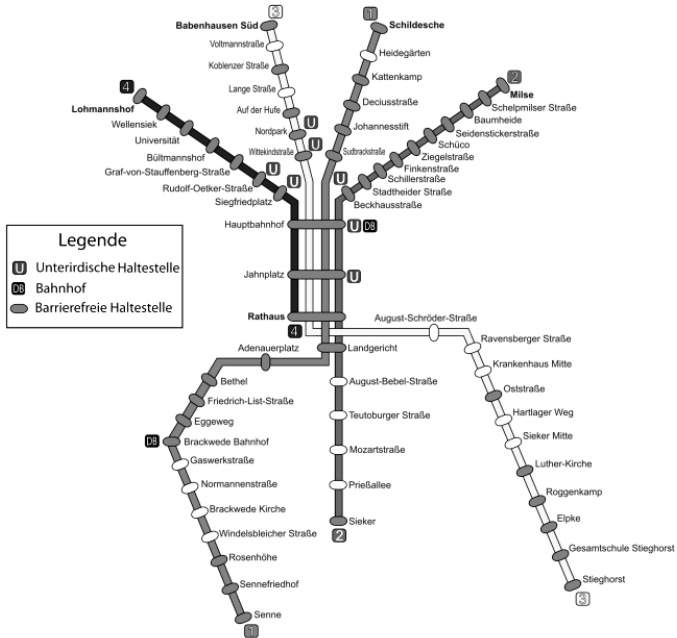
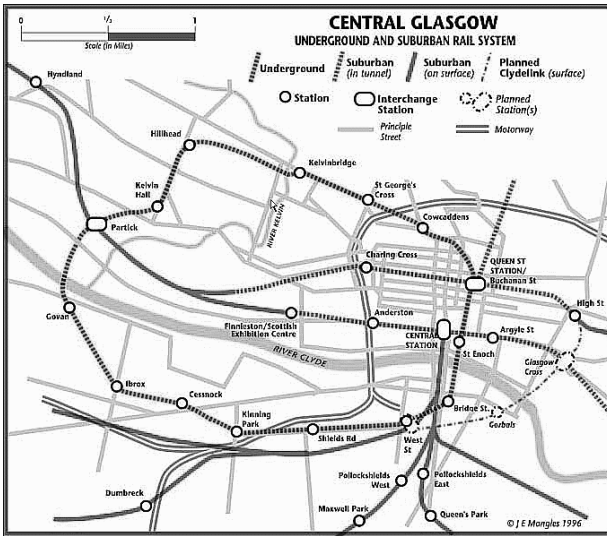


Рис. 1. Схема городских поездов в Билефельде

Метро в Глазго является необычным и уникальным в Европе примером одной линии замкнутой в кольцо. Только три из 15 станций не являются местом стыковки с маршрутами городских и междугородних линий автобусов и железнодорожного транспорта. При трёх станциях расположены стратегические места для парковки (park and ride).



Рис. 2. Одиночная линия метро в Севильи



Некоторые системы метро, особенно состоящие из 4 линий, благодаря специфической композиции местоположения, образуют упрощенную радиально-кольцевую систему. Примерами таких решений являются метро в Бухаресте и Шарлеруа.

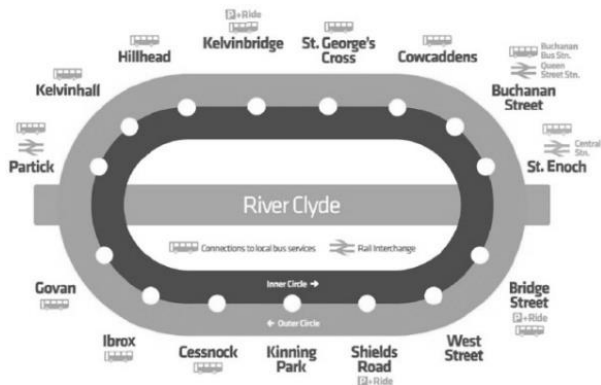


Рис. 4. Линия метро в Глазго

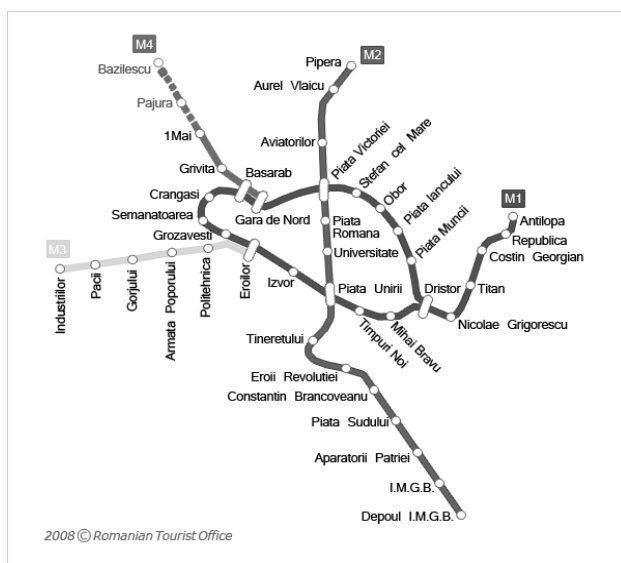


Рис. 5. Схема линии метро в Бухаресте

Упрощенную радиально-кольцевую систему могут также создать 3 линии метро. Примером такого решения является проектируемое метро в Донецке.

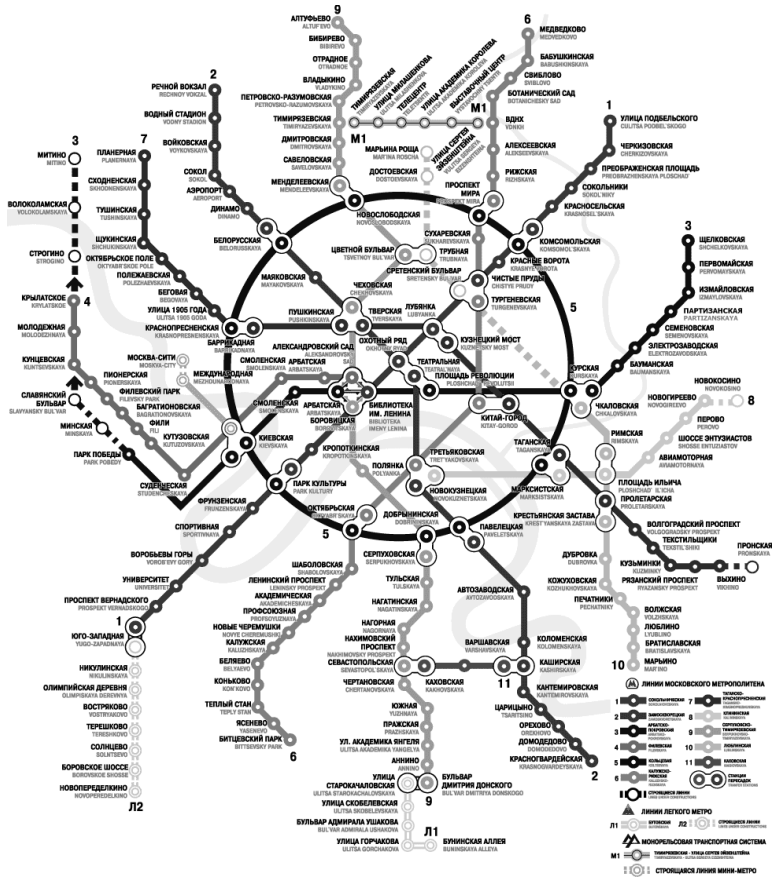


Рис. 7. Схема метро в Москве

Рядом со станциями метро расположены как правило остановки других видов городского транспорта, вокзалы, важные общественные здания. Вблизи конечных станции расположены также стратегические места для устройства больших парковок автотранспорта, в том числе типа «паркуй и уезжай», или, в частных случаях, крупные железнодорожные вокзалы, аэропорты и т. п.

Собранные данные показывают, что при учете расположения проектных вариантов линий метро, городские власти должны рассматривать возможность использования существующих железнодорожных и трамвайных путей.

Тем не менее, в большинстве случаев, на практике принимаемые решения сводятся к строительству новых маршрутов. Решения принимаются, в основном, с учетом технических возможностей адаптации существующей инфраструктуры и приспособление к текущим эксплуатационным требованиям, особенно в отношении скорости работы системы и возможной пропускной способности количества пассажиров.

Несколько немецких городов (например: Франкфурт-на-Майне, Штутгарт, Дортмунд, Ганновер) приняли систему железнодорожной инфраструктуры, и фрагментарно расширили ее до полного стандарта метро («U-Bahn»).

Примером использования существующей железнодорожной инфраструктуры при реализации метро являются города Ньюкасл-Сандерленд.

Система имеет сеть Тайн и Уир метро, запущенную в 5 этапов как 2 линии (зеленая и желтая), введенные в эксплуатацию в 1991 и 2002 годах. Используемые при их строительстве существующие железнодорожные линии с их инфраструктурой (45 км пути британских железнодорожных линий), и внедрение новых элементов, в том числе: несколько коротких туннелей, одного глубокого заложения (однколеинный, длиной 6,1 км) под центром Ньюкасла и в Гейтсхед, и мост через реку Тайн.

TYNE-AND-WEAR METRO - это система, длиной 76,5 км, которую нельзя назвать полным метро, так как она пересекает треки в 4-х местах.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

Кроме Ванкувера (станция Бродвей / Коммерческий привод) это единственная система метро в мире, в которой поезд проходит через станцию дважды (станция Памятник на маршруте желтой линии).

По поводу недостаточного оборудования станции и качества эксплуатации метро в Ньюкасл-Сандерленд вызывает у многих пользователей озабоченность. Например, в связи с отсутствием эскалаторов, которые не могут быть полностью заменимы пассажирскими лифтами. И, прежде всего, относительно низкая скорость движения, особенно для желтой линии (которой проезд занимает 82 минуты) – что влечет за собой дополнительные неудобства.

По данным на 2011 г., метро перевозит 38000000 чел./год.

В ряде европейских городов использовали при строительстве метро существующие трамвайные пути. Примером могут быть Шарлеруа и Людвигсхафен.

Сеть в Шарлеруа является модернизированной моноориентированной узкоколейной трамвайной сетью, колеи 1000 мм, которая до сих пор обслуживает город и некоторые соседние муниципалитеты. Концепция поставленной задачи была создана в 60-х годах. Согласно концепции, предполагалось преобразование классических наборов рельсовых транспортных средств, едущих по улицам в смешанном режиме сообщения в высокоскоростную сеть трамваев, курсирующих по разделенным маршрутам, эстакадах и туннелях. При этом, туннели были расположены только там, где не могли быть использованы отдельные разделенные наземные маршруты и эстакады.

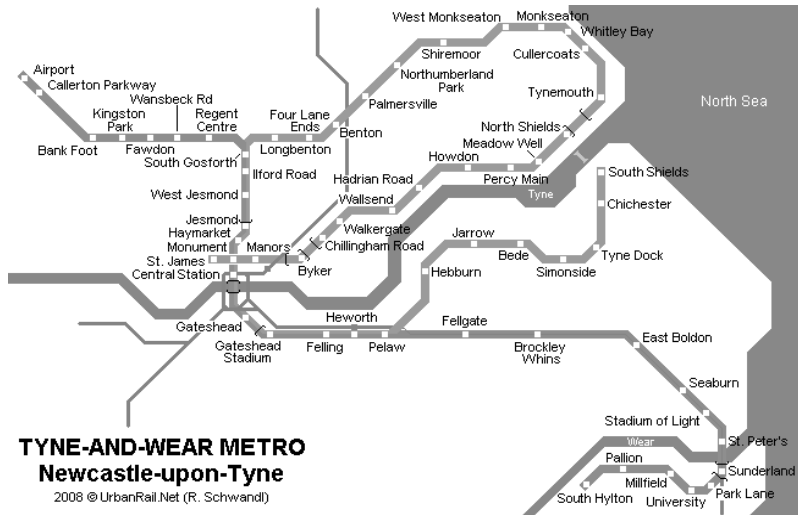


Рис. 8. Схема сети Tyne and Wear Metro

Сеть должна была состоять из кольца с пересечением в центре, проходящих 8 радиальных пригородных маршрутов. Строительство, начатое в 70-х годах и не завершённое до конца в настоящее время, дало возможность сохранить пригородные маршруты трамвайной сети вблизи Шарлеруа. Сеть путей в центре города была сокращена и не имеет теперь пересечений. В 2012 году имелось 4 линии, общей длиной 35,2 км, 9 станций метро, рабочую скорость движения 25 км/ч. По данным 2007 г. объём перевозимых пассажиров составил 3,2 млн. чел./год.

Особенно при расположении наземных и надземных линий, часто используются возможности размещения рельсовых путей в зонах ограниченного использования при дорогах: накопительного класса, скоростных или шоссе.

Примером может быть 6,7-километровый участок метро в Киеве (надземная линия Святошинско-Броварская од моста через Днепр до станции Лісова).

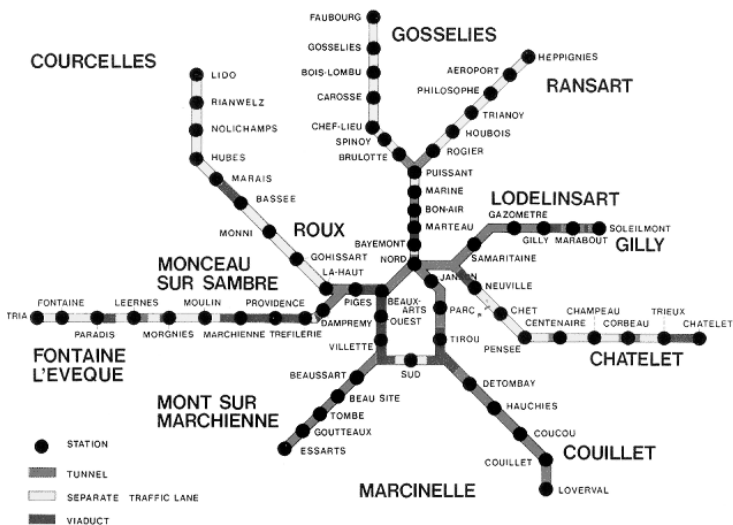


Рис. 9. Проект маршрут лёгкого метро Шарлеруа

Даже, если метро предназначено для самостоятельной перевозки пассажиров, обеспечить полный комплекс услуг по транспортировке пассажиров, не может и не должно работать в отрыве от других городских транспортных систем.

Метро как правило это основная транспортная система города, его агломерации или столичной зоны. Это подтверждается тем, что практически во всех 74 анализируемых городах, метро считается самым быстрым средством общественного транспорта.

Это, как правило, самая мобильная система транспорта городов, агломераций или столичных зон. При этом,

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (11) 2014

одночасно обслуговує їх центральні райони і, як правило, перевозить найбільше число пасажирів.

В 24 із 74 проаналізованих міст, метро перевозить більше пасажирів, ніж будь-яке інше транспортне засіб. Це стосується Барселони, Більбао, Дортмунду, Кельну, Ліону, Мадриду, Москви, Нюрнбергу, Тулузи, Вене, Антверпену, Берліну, Брюсселю, Франкфурту-на-Майні, Харківу, Києву, Мілану, Мюнхену, Парижу, Празі, Роттердаму, Санкт-Петербургу, Стокгольму. При цьому, в 13 останніх містах списку, метро перевозить більше половини людей, користуються громадським транспортом.

У 15 містах немає даних про кількість осіб, обслуговуваних метро в транспортних компаніях, але воно, принаймні, належить до трьох домінуючих видів громадського транспорту.

Серед аналізованих 74 міст в 19 метро є другим за кількістю перевезених пасажирів в громадському транспорті, а 12 - третім.

З 74 міст в 27 більшість пасажирів перевозять міські автобуси, а в 4 - трамваї (в Амстердамі, Гаазі, Самарі і Софії).

Розумним є модифікований підхід, в якому лінія (або кілька ліній) метро може поєднуватися з іншими складовими компонентами міського транспорту і як альтернатива повинна відповідати критеріям радіально-коліцевої системи. Прикладом такого рішення є радіально-коліцева система в Севільї, яку створює одна лінія метро, пов'язана з мережею міських автобусів і залізничних доріг.



Рис. 10. Модифицированная кольцево - радиальная система в Севилье

Выводы

1. Следует рассмотреть возможность организационных действий для сокращения административно - территориальной площади города, агломерации и столичной зоны Вроцлава, а также объединения мероприятий по планированию и управлению в столичной зоне. Вышесказанное связано с чрезмерным расширением застраиваемых территорий вблизи Вроцлава, о чем свидетельствуют увеличение показателей плотности населения. Несмотря на выгодный, равнинный ландшафт, особенно для агломерации и столичной зоны, Вроцлав имеет одни из самых низких показателей плотности населения в настоящее время по сравнению с 74 городами, в которых функционирует метро.

2. Коэффициент плотности населения указывает на потенциально более низкую экономическую эффективность строительства метро во Вроцлаве, по сравнению с большинства сопоставляемых 74 европейских городов. Поэтому, перед выбором способов реализации программы создания метро, нужно особенно внимательно изучить диапазоны вариантов предлагаемых решений и проектные предложения сравниваемых систем.

Расположение метро может быть ограничено административными границами города, но должно, также, учитывать транспортные проблемы агломерации и столичной зоны.

Соответствующее решение следует проверить экономическим анализом. В результате анализа, следует определить альтернативные возможности развития системы (в том числе возможность обеспечения бронирования мест для будущего, перспективного расположения).

3. В случае реализации наиболее вероятным вариантом осуществления устройства метро во Вроцлаве будет схема радиальная, составленная из 2 линии (на начальный период).

Их конструкция и способ функциональных связей с остановками: городских автобусов, трамваев и пригородных поездов, должна создать модифицированную, более благоприятную систему, отвечающую критериям опосредованной радиально-кольцевой схемы.

4. При проектировании рельсового метро, перед выбором принципов и способов реализации, следует собрать точные информации об опыте создания аналогичных систем, анализ наблюдений поставок, фактических финансовых затрат на строительство и эксплуатацию систем метро с

похожей функциональной планировкой, размерах и пространственных условиях.

Из этой предварительной аналитической информации особенно полезной могут быть данные о проектировании и работе метро в городах: Лилль, Тулуза, Нюрнберг, Амстердам и Роттердам.

На начальном этапе проектирования, при выборе средств осуществления программы, применяемого оборудования и характеристик подвижных составов, особое внимание должно быть уделено опыту работы метро в городах Ренне, Ньюкасл – Сандерленд, Франкфурте, Штутгарте, Лионе и Бильбао.

Вполне вероятно, что, сравнивая конкретные компоненты расходов и активов, можно будет определить обобщенные прогнозируемые расходы на реализацию выбранных систем, а также приблизительную стоимость конверсии будущей работы метро.

5. Эволюция метро движется в других частях мира в различных направлениях.

Так, в бразильской Куритибе был создан Интергрированный сетевой транспорт (RIT) – транспортная система скоростного автобусного сообщения, известная как «Метробус», используемая, также, в других городах Южной Америки. Его вариант в Боготе насчитывает суммарную протяженность автобусных маршрутов 388 км и известна как система TransMilenio, выступающая в качестве альтернативы наземного метро. «Метробус» был построен согласно оценки мэра Моцкуса в 16 раз дешевле, чем классическое метро.

RIT используется также в Северной Америке (Евгений и Лас-Вегасе, США) и Азии (Бангалор - Индия). Хотя по разным причинам не все попытки выделения автобусных

маршрутов дождались полного успеха. Например, в случае МЕТРОНИТ-а - скоростной автобусной системы в Хайфе, с 2-сочлененными автомобилями с гибридными приводами, использующими отдельные маршруты с внедренными магнитными или оптическими полосками. Применение этого типа решений является разумной альтернативой при выборе новых методов исправления городского транспорта.

6. Перед окончательным выбором принципов функционирования транспортных систем следует подробно узнать опыт работы метро в Ренне и особенно Лилле, из-за интересных функциональных решений и полностью автоматизированной системы контроля и управления движением.

Проектные решения рассматриваемой системы «открытого метро» показали, что станции в Лилле не имеют в интерьерах закрытых зон, ни даже барьеров, блокирующих после сброса билета. Интерьеры полностью контролируются мониторами и имеют уникальный, доброжелательный способ обслуживания.

Учитывая возможность получения подробных данных из этого источника, можно рассмотреть решение идущие еще дальше – общественно доступное открытое метро без прямых оплат (бесплатное).

Имеющий почти 400 тысяч населения Таллинн, столица Эстонии, с 1 января 2013 года является первым крупным городом Европы с бесплатным общественным транспортом для людей, являющимися его жителями. Его управление после проведения референдума оправдало дело словами мэра следующим образом: «...Благодаря бесплатному городскому транспорту ограничится использование автомобилей, увеличится мобильность бедных семей, что способствует

охране окружающей среды в местном и глобальном масштабе».

Но оплата за городской транспорт увеличиваются для туристов и пассажиров с других эстонских муниципалитетов. Таким образом, местные власти будут стимулировать работающих в городе до прописки и оплаты ими налогов в Таллинне, и таким образом одновременно предотвращать процессом чрезмерного расширения застраиваемых территорий. Такие решения уже существуют в небольших городах в Финляндии и Авесте (Швеция).

Увеличенные исполнительские расходы на «открытое метро» будут наверно в основном финансированы средствами Европейского Союза.

Операционные расходы значительно уменьшатся из-за снижения числа работающих (полностью автоматизированная система VAL, экономически эффективная эксплуатация поездов, понижение затрат в связи с применением полной схемы мониторинга). Дополнительные доходы могут быть получены за счет оплат от ведущих торговых организаций и услуг, предоставляемых на станциях. Если эти средства будут недостаточными, можно ввести другие формы централизованной оплаты для жителей города, без необходимости расположения барьеров, входных блокировок, других препятствий и ненужных пространственных ограничений.

«Открытое метро» без прямых оплат обеспечило бы высокую эксплуатационную нагрузку, являясь хорошей альтернативой, особенно в вопросах ограничения движения легковых автомобилей, увеличения скорости передвижения и противодействия созданию «пробок» на дорогах. Метро значительно сократит уровень выбросов и шума.

