

А.Б. Смагулова

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,
г. Нур-Султан, Республика Казахстан

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕШЕХОДНОГО КАРКАСА УМНОГО ГОРОДА

Аннотация. Данная статья имеет цель – осветить вопросы разделения движения пешеходов и транспорта в городском пространстве регионов с резко континентальным климатом на примере города Нур-Султан, где главным условием будет обеспечение взаимных связей между участниками движения. Анализ мирового опыта показывает, что одним из принципов формирования умного города в разрезе градостроительных решений подобное действие решает ряд проблем, связанных с городским транспортом и пешеходных связей.

Ключевые слова: городское пространство, организация пешеходных связей, транспорт, надземные и подземные переходы, тоннели, эстакады.

Современная модель «умного городского пространства» включает в себя понятие такой архитектурной городской среды, которая сформирована путем правильного рационального пользования городскими территориями, целью которой по-прежнему остается в первую очередь:

- социальная адаптация человека – его комфорт и жизнедеятельность в современных условиях городского пространства;
- экологическая устойчивость городских территорий;
- безопасность, энергоэффективность и транспортная логистика города.

Сегодня густонаселенный город – это пространственно-функциональная сложная система, соединяющая различные его элементы: городские здания и сооружения, улицы, проспекты, площади и перекрестки в системе благоустроенного города. Поэтому главной задачей для архитектора-градостроителя остается создание удобной, комфортной и безопасной связи между пешеходным и транспортным движением на всех территориях городского пространства.

В данном контексте необходимо подчеркнуть, что индикаторами организации умной городской среды будут являться:

- грамотно продуманная городская транспортная логистика, включающая иерархическое построение дорог и улиц, с выделением главных и второстепенных направлений движения;
- использование скоростных транспортных магистралей как основных городских артерий, а также четко продуманные городские пешеходные и велосипедные связи перемещения, которые в свою очередь обеспечат безопасное и комфортное движение горожан, сохраняя здоровье в общем городском пространстве.

Индикативно-актуальным становится вопрос передвижения пешехода в планировочной городской среде в условиях резко континентального климата. Существует определенная зависимость температуры и ветровых характеристик,

выведенных экспериментальным путем. Так, при температуре воздуха от 10 до 28°C скорость ветра должна быть в пределах 1,5- 3,5 м/сек; при температуре до -15°C -3м/сек; при температуре от -20-30°C -0,6-2,5м/сек.

Выведенные экспериментальные климатические показатели можно взять за основу для рассмотрения условий города Нур-Султан, где средняя температура зимнего периода (5 месяцев) составляет – 25 градусов с резкими порывами ветра юго-западного направления до 50 км/час; средняя температура летнего периода (3 месяца) + 30 градусов жары. Незначительная степень озеленения всего города заставляет подумать об организации пространственных пешеходных структур и их логическом размещении в транспортно-пешеходном каркасе города. Данные факторы микроклиматических условий местности должны быть учтены в разработке градостроительных решений планировочной структуры пешеходных и транспортных связей.

Необходимость устройства различных видов пешеходных пространств в планировочной структуре города Нур-Султан станет функционально значимым проектным решением для обеспечения безопасного движения пешеходов, их комфортного передвижения в неблагоприятных погодных условиях; послужат основной идеей для реализации беспрепятственного скоростного движения по внутригородским артериям; возведение подземных большепролетных пространств будет свидетельствовать о развитой инфраструктуре, а надземные переходы должны быть органично включены в архитектурно-пространственную композицию магистралей и площадей. Современные конструкции, например, вантовые, открывают возможности для самых смелых инженерных решений и могут стать новыми элементами архитектуры крупных общественных комплексов. При этом может практиковаться устройство, протяженных эстакад, поднятых над улицами и площадями и объединяющих ряд крупных общественных зданий [1].

Существенная задача формирования пешеходных связей городского центра и его периферии является физическое, психологическое и визуальное отделение пешехода от транспортных средств. Эта цель обусловлена необходимостью обеспечить безопасность пешехода и надлежащее гигиеническое состояние окружающей среды, что особенно важно для центральных частей городов, отличающихся чрезмерной концентрацией транспортных средств и пешеходов. Преобладающий характер этого движения в центре города требует создания системы пешеходных пространств, которые могут обеспечить удобный и по возможности кратчайший доступ ко всем основным объектам и сооружениям в центре, имея прямую связь с остановками общественного транспорта, стоянками автомобилей. Пешеходные передвижения в центре могут сводиться и к традиционным прогулкам. В связи с этим метод, с помощью которого проектируются и создаются пешеходные пространства в наиболее оживленной части города, должен зависеть от размеров города и его центра, от архитектурно-строительной и культурно-исторической ценности его ядра, от состояния улично-дорожной сети и различных видов сооружений. При этом главной проблемой, от решения которой зависит возможность правильного планирования и создания пешеходного пространства, является совместное сосуществование пешеходного и транспортного

движения при наличии неизбежных контактов между ними в случае пересечения пешеходами главных транспортных артерий.

Анализ состояния пешеходного движения и его взаимодействие с другими участниками движения при существующей транспортной ситуации в ряде отечественных и зарубежных городских центров показали, что есть два основных способа разделения пешеходного и транспортного движения. Первый способ – это разделение в одном уровне или уровень земли. Второй способ предусматривает использование нескольких уровней – подземных и надземных. В первом случае речь идет о горизонтальной системе разделения движения, во втором – о вертикальной. Во многих градостроительных решениях городских центров используется комбинация двух систем, получившая название смешанной системы разделения движения (рис. 1).

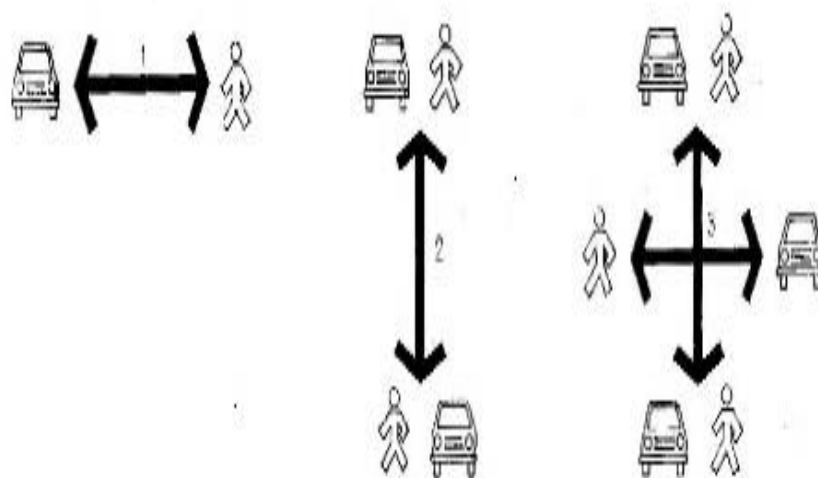


Рис. 1 – Системы пространственного разделения пешеходного и транспортного движения

Горизонтальная система разделения пешеходного и транспортного движения в городском центре предполагает создание определенных пространств или системы пространств для движения пешеходов. Она может быть применена в тех случаях, когда имеется достаточная территория для организации пешеходного и транспортного движения в одном уровне. Различные примеры показывают, что она экономична и с успехом может быть применена как в старых, сохранивших свое историческое значение городских центрах, так и в других, различных по величине, центрах городов. Во многих случаях при организации движения в центральной части больших городов горизонтальная система может быть использована вместе с вертикальной.

Возможные варианты применения вертикальной системы разделения пешеходного и транспортного движения могут быть обобщены в нескольких принципиальных схемах (рис. 2). На этих схемах наблюдается стремление предоставить уровень поверхности земли пешеходам. Вертикальными связями в данном типе выступают лифты, лестницы, эскалаторы [2].

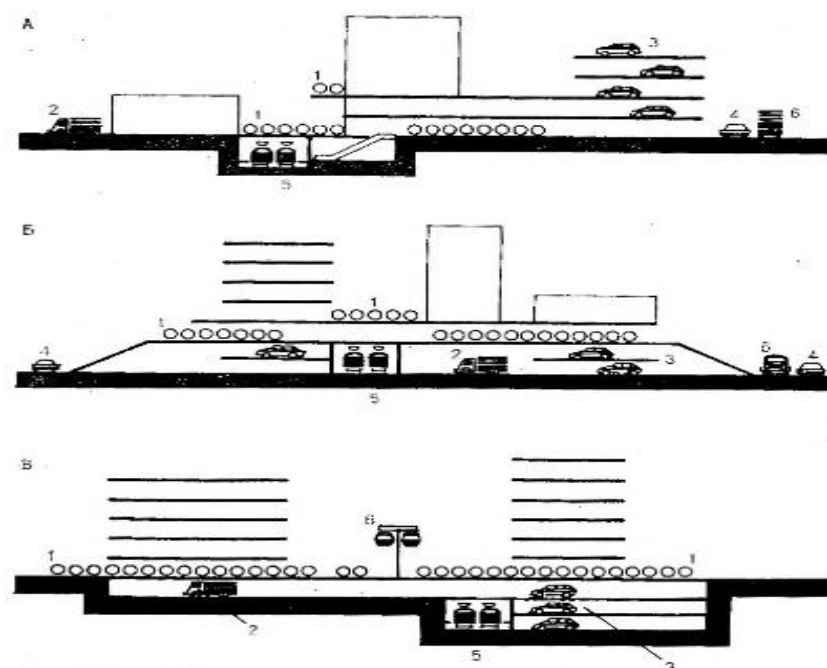


Рис. 2 – Основные принципиальные схемы вертикальной системы разделения пешеходного и транспортного движения

Необходимо подчеркнуть, что городские пешеходные связи, к последним относятся и велосипедный транспорт, носят транзитный и рекреационный характер. Транзитный выполняет основную функцию передвижения пешехода в той или иной части города и по способу возведения архитектурно-планировочного решения представляет собой устройство наземных, подземных и надземных пешеходных пространств в виде переходов, эстакад и тоннелей, подземных большепролетных пространств. Рекреационный может сводиться к классическому размещению таких пешеходных связей, как: бульвары, парки, аллеи, пешеходные (прогулочные) набережные, транспортно-пешеходные улицы, велосипедные пути с учетом зеленых насаждений.

Рассмотренные архитектурно-пространственные, градостроительные, административные меры по организации городских пешеходных пространств по аналогам из стран с резко континентальным климатом и длительными, холодными, снежными зимами (Канада, Швеция, США) позволяют продемонстрировать целесообразность строительства в городах в условиях континентального климата надземных, наземных и подземных пешеходных сетей с благоприятным микроклиматом, популяризации массового общественного транспорта и личного велотранспорта при создании соответствующей инфраструктуры, строительства крытых пространств временной дислокации с возможностью обогрева (остановок, пассажиров) [3]. В таблице 1 представлены результаты анализа мирового опыта по размещению надземных пешеходных пространств в структуре города.

Таблица 1 – Примеры различных пешеходных пространств транзитного характера

Архитектурно-пространственная композиция надземных переходов стран ОАЭ, США, Китай			
			
Дубай, ОАЭ	Дубай, ОАЭ	Дубай, ОАЭ	Дубай, ОАЭ
			
Денворд, США	Хьюстон, США	Хьюстон, США	Минеаполь, США
			
Чунцин, Китай	Пекин, Китай	Шанхай, Китай	Гонконг, Китай

В свою очередь транзитные пешеходные пространства группируются по: планировочным схемам: линейные, простейшего типа; развитые – многопролетные, зальные, изогнутые в плане.

Надземные переходы могут быть решены в одном, двух или нескольких ярусах, как изолированных друг от друга перекрытиями, так и объединенных общим открытым пространством. В зависимости от функциональной и композиционной взаимосвязи с городской застройкой переходы проектируют в виде отдельных сооружений и в комплексе с другими транспортными зданиями и сооружениями [1].

Подземные пешеходные тоннели же образуют отдельную развивающуюся в плане городов целую систему подземных улиц и площадей общей протяженностью в несколько километров, на примере города Монреаль (рис. 3).

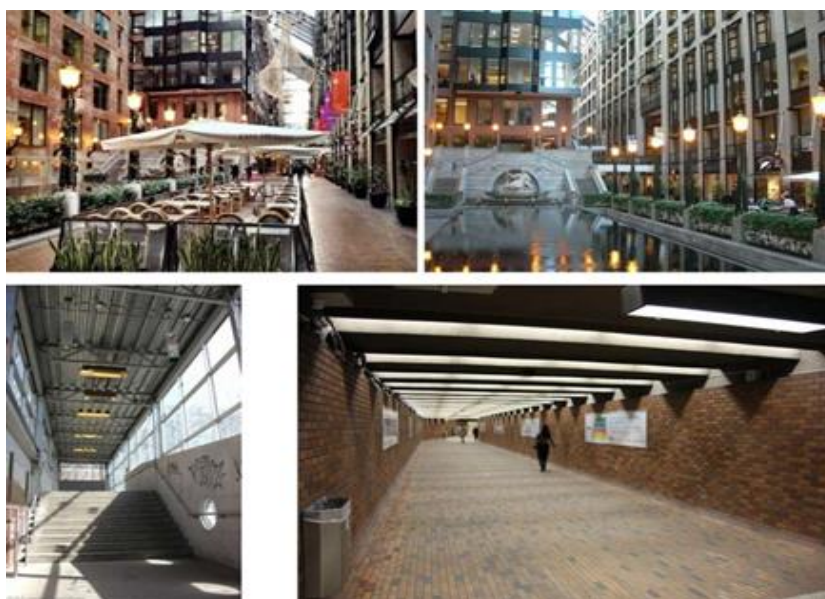


Рис. 3 – Подземное пространство города Монреаль (Канада)

Считается также, что подземные сооружения при незначительных дополнениях имеют высокую сейсмостойкость, стабильные температуру и влажность, чистоту помещений, т.е. те параметры, для обеспечения которых на поверхности необходимо дополнительно 25-40% объема строительно-монтажных работ.

В Швеции при подземном строительстве примерно 1-2% затрат идет на обоснование геологических возможностей подземного строительства, а на обеспечение длительной устойчивости 4-70% затрат.

Надежность и долговременность подземных сооружений значительно выше, чем поверхностных. Срок службы многоэтажных зданий – 100 лет, жилых домов особой капитальности – 125 лет, фруктохранилищ – 28 лет. Период эксплуатации подземных сооружений гораздо выше. Например, для тоннелей эти нормы составляют 500 лет. Известно также немало случаев, когда подземные сооружения сохранялись в течение тысячелетий. Затраты на ремонт подземных сооружений ниже, чем наземных, т.к. они не подвержены климатическим факторам. Для естественного разрушения горных пород требуются десятки и сотни тысяч лет [4].

Выводы

В статье рассмотрены основные тенденции по организации и оптимизации транспортно-пешеходного каркаса движения в жизнедеятельности умного города. Проанализированы основные вопросы транспортного комплекса, которые в конкретном случае удовлетворительно функционируют. Опорная сеть скоростных магистралей (на примере г. Нур-Султан) на большинстве участков удовлетворяет условиям комфортного передвижения (загрузка 70-80%). Загруженность автомагистралей, прежде всего, связана с высоким уровнем автомобилизации. Большинство жителей города имеют в собственности автомобиль, часть семей имеет в собственности более одного автомобиля. В связи с большим уровнем

комфорта, в том числе в условиях холодного климата, собственники личного транспорта предпочитают пользоваться им.

Вместе с тем в организации транспортно-пешеходного каркаса движения появляются локальные проблемы, как организация и развитие велосипедного транспорта и пешеходного движения, проведен анализ основных велосипедных и пешеходных потоков. Разработаны предложения по формированию пешеходных зон, обеспечивающие безопасность движения пешеходов и велосипедистов, предложения по обеспечению велосипедного и пешеходного движения.

Передвижение пешком является основным и наиболее распространенным видом передвижения. Фактически любой маршрут начинается и заканчивается пешей ходьбой. В данном контексте пешеходная доступность до остановок городского пассажирского транспорта должна быть не более 400 м для многоквартирных домов и предприятий торговли, индивидуальной застройки – не более 700 м, учреждения социального обслуживания – 300 м.

Организация и оптимизация транспортно-пешеходного каркаса движения согласно правилам градостроительной деятельности относится к полномочиям городских акиматов. В соответствии с этим должна быть разработана и утверждена программа комплексного развития транспортно-пешеходного каркаса движения в инфраструктуре города и городских поселений (соответственно). Принятие такой Программы имеют высокое значение для планирования реализации документов территориального планирования.

Литература:

1. *Подземные и надземные переходы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studme.org/288983/stroitelstvo/podzemnye_nadzemnye_perehody/ - (Дата обращения: 10.02.2021).*
2. *Разделение пешеходного и транспортного движения в городских центрах. Системы и принципиальные схемы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://alyos.ru/enciklopediya/peshehodnie_prostranstva_gorodskih_centrov/razdelenie_peshehodnogo_i_transportnogo_dvizheniya_v_gorodskih_centrah_sistemi_i_principalnie_shemi/ - (Дата обращения: 10.02.2021).*
3. *Свиридова А., Четошников В.Д., Жуковский Р.С. Анализ архитектурно-пространственной организации городских пешеходных пространств в странах с континентальным климатом// Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал /Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017. – № 3 (21). – С. 14-18.*
4. *Опыт использования подземного пространства в городах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stroy-spravka.ru/article/opyt-ispolzovaniya-podzemnogo-prostranstva-v-gorodakh/> - (Дата обращения: 20.02.2021).*

Reference:

1. *Underground and aboveground crossings [Electronic resource]. - Access mode: https://studme.org/288983/stroitelstvo/podzemnye_nadzemnye_perehody/ - (Date of access: 10.02.2021).*
2. *Separation of pedestrian and transport traffic in urban centers. Systems and schematic diagrams [Electronic resource]. - Access mode: https://alyos.ru/enciklopediya/peshehodnie_prostranstva_gorodskih_centrov/razdelenie_peshehodnogo_i_transportnogo_dvizheniya_v_gorodskih_centrah_sistemi_i_principalnie_shemi/ - (Date of access: 10.02. 2021).*

3. A. Sviridova, V. D. Chetoshnikov, R. S. Zhukovsky. *Analysis of the architectural and spatial organization of urban pedestrian spaces in countries with a continental climate // Civil Engineering Bulletin of the Caspian Region: scientific and technical journal / Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering. Astrakhan: GAOU JSC VO «AGASU», 2017. No. 3 (21). S. 14-18.*
4. *Experience of using underground space in cities [Electronic resource]. - Access mode: <https://stroy-spravka.ru/article/opyt-ispolzovaniya-podzemnogo-prostranstva-v-gorodakh/> - (Date of access: 20.02.2021).*

А.Б. Смағұлова

Қазақ агротехникалық университеті. С. Сейфуллин,
Нұр-сұлтан Қ., Қазақстан Республикасы

АҚЫЛДЫ ҚАЛАНЫҢ КӨЛІК-ЖАЯУ ЖҮРГІНШІЛЕР ҚАҢҚАСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Андатпа. Бұл мақаланың мақсаты – Нұр-Сұлтан қаласының мысалын қолдана отырып, климаты күрт континентальды аймақтардың қалалық кеңістігінде жаяу жүргіншілер мен көлік қозғалысын бөлу мәселелерін бөліп көрсетуге бағытталған, мұндағы басты шарт қатысушылардың өзара қарым-қатынас қозғалысын қамтамасыз ету болады. Әлемдік тәжірибенің талдауы көрсеткеніндей, қала құрылысы шешімдері тұрғысында мұндай әрекет ақылды қаланы қалыптастыру қағидаттарының бірі, мұндай іс-қимыл қалалық көлік пен жаяу жүргіншілер байланыстарымен байланысты бірқатар мәселелерді шешеді.

Түйін сөздер: қалалық кеңістік, жаяу жүргіншілердің байланысын ұйымдастыру, көлік, жер үсті және жер асты өткелдері, туннельдер, эстакадалар.

A. B. Smagulova

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University,
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

OPTIMIZATION OF THE TRANSPORT AND PEDESTRIAN FRAMEWORK OF A SMART CITY

Annotation. This article aims to highlight the issues of dividing the movement of pedestrians and transport in the urban space of regions with a sharply continental climate using the example of the city of Nur-Sultan, where the main condition will be to ensure mutual relations between participants in the movement. The analysis of world experience shows that one of the principles of the formation of a smart city in the context of urban planning solutions, such an action solves a number of problems associated with urban transport and pedestrian connections.

Keywords: urban space, organization of pedestrian connections, transport, overhead and underground crossings, tunnels, overpasses.