ADMINISTRATION, MANAGEMENT AND CONTRO

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Перспективы городского надземного метрополитена



Владимир ФРИДКИН Vladimir M. FRIDKIN





Сергей ШУМСКИЙ Sergey P. SHUMSKY

Фридкин Владимир
Михайлович — доктор
технических наук, профессор кафедры мостов
и тоннелей Российского
университета транспорта (МИИТ), Москва,
Россия.
Харламова Юлия Александровна — доктор поли
тических наук, профессо

Харламова Юлия Александровна — доктор политических наук, профессор РУТ (МИИТ), Москва, Россия.

Шумский Сергей Петрович — кандидат технических наук, доцент РУТ (МИИТ), Москва, Россия.

Perspectives of Urban Elevated Metro (текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 177)

В представленной статье даётся анализ наиболее эффективных технических решений по созданию надземного метрополитена в крупнейших городах Российской Федерации. Предлагается при сооружении линий метро такого типа использование быстровозводимых перегонных надземных тоннелей в замкнутых цилиндрических оболочках из сборного железобетона и сталежелезобетона. Подчёркивается важность проблемы выноса инфраструктуры скоростного рельсового транспорта из зоны контакта с автодорогами ввиду роста автомобилизации в городах современной России.

Ключевые слова: надземный метрополитен, сборный железобетон, перегонный тоннель, замкнутая цилиндрическая оболочка, техногенный фактор, мегаполисы.

еализация наиболее эффективных технических решений по созданию надземного метрополитена в крупнейших городах Российской Федерации, прежде всего в мегаполисах Москва и Санкт-Петербург — одно из перспективных направлений развития городского пассажирского транспорта. Принципиальный переход от подземной прокладки новых и при удлинении протяжённости существующих линий метрополитена к их надземному возведению может дать положительный социальный, технический и экономический эффект.

Мировая общественность озабочена темпами роста автомобилизации и связанными с этим процессом транспортными и экологическими проблемами, особенно для крупных мегаполисов. В сложившихся обстоятельствах приоритетным становится применение таких экологически более благоприятных видов рельсового транспорта [1-4], как железная дорога и метро.

Не секрет, что для наиболее эффективного освоения и расширения территории застройки крупных городов, включая и развитие близлежащих пригородов, и в целях улучшения транспортной доступности, повышения мобильности населения особое предпочтение отдаётся строительству линий метрополитена. Вариант про-

кладки линий метро либо подземным (мелкого или глубокого заложения станций), надземным, либо наземным способом зависит от многих факторов. У каждого из возможных вариантов имеются свои преимущества и недостатки (ограничения). Например, в Санкт-Петербурге геологическая структура приповерхностных геомассивов с крайне низкой несущей способностью не допускает прокладку перегонных тоннелей и сооружения станций мелкого заложения. Поэтому пассажиры метро в «северной столице» тратят сейчас больше времени на эскалаторный спуск и подъём (ввиду глубокого заложения станций), чем непосредственно на сам проезд по нужному им маршруту.

Вместе с тем имеющиеся линии наземного метрополитена — это линии открытого типа, которые работают в неблагоприятных метеорологических условиях — под воздействием атмосферных осадков, солнечного излучения и большого нагрева верхнего строения пути в летний период, при весьма низких температурах наружного воздуха в зимнее время (до -40 °C и ниже) и наличии гололёда. Наземные открытые линии создают также шум при движении поездов, болезненно воспринимаемый жителями в зоне ближайших к метрополитену кварталов городской застройки.

На этом фоне представляет интерес использование технических решений, в основе которых сооружение быстровозводимых перегонных надземных тоннелей метро в замкнутых цилиндрических оболочках из сборного железобетона и сталежелезобетона. На криволинейных в плане или продольном профиле переходных участках линий с уклонами до 0,01 % предусмотрены аналогичные конструкции в сборном тороидальном исполнении.

Станции метрополитена проектируются при этом только в надземном варианте с выходом сооружений на высотные отметки городской дорожной сети, что обеспечит оптимальные условия общественному транспорту и создаст максимальные удобства для движения пассажиров. Архитектурно-планировочные и конструктивные решения станций, а также архитектура внешнего облика (оформления) перегонных тоннелей, включая системы аварийно-эвакуационных выходов, остаются свободными для творческой мысли.

Эстакады перегонных тоннелей и помещения станций метрополитена, опоры которых располагаются на фундаментах из буровых свай, должны быть приподняты над естественной поверхностью земли не менее чем до высотных отметок низа своих конструкций, исключающих контакт с водной средой при аварийном затоплении городских территорий. Например, такой подход весьма целесообразен в том же Санкт-Петербурге при аварийном разрушении защитных дамб, отделяющих

город от подъёмов воды в Финском заливе Балтийского моря.

Максимальные высотные отметки низа конструкций надземных перегонных тоннелей, а также самих станций в случае их размещения в местах формирования транспортно-пересадочных узлов определяются потребностями в сооружении транспортных развязок в разных уровнях в соответствии с генеральными планами развития Москвы, Санкт-Петербурга и, возможно, ряда других крупных городов. По обеим сторонам от эстакад надземного закрытого метрополитена не исключены лиственные деревья. Под эстакадами удобно располагать автостоянки и всякого рода одноэтажные постройки. Перегонные тоннели линий надземного метрополитена по конструкции могут быть как в двухпутном, так и однопутном исполнении соответственно под каждое направление движения поездов.

В перегонных тоннелях должно быть предусмотрено необходимое количество специально управляемых аварийных выходов наружу для пассажиров и персонала метрополитена — в пределах станций и на протяжении всех перегонов между станциями, а также для обеспечения доступа в тоннели сотрудников спасательных служб и пожарных команд.

В целом, по нашему мнению, применение надземных сооружений метрополитена не требует значительных и дорогостоящих работ по переукладке (переносу) существующих инженерных коммуникаций, что, несомненно, удешевит стоимость строительства подобного рода объектов.

Инновационные технические решения при сооружении перегонных надземных тоннелей и станций метрополитенов становятся возможными для внедрения в транспортное строительство в результате многолетней творческой работы учёных Российского университета транспорта (МИИТ), завершившейся получением патента РФ на изобретение «Композитный несущий блок и монтажное соединение несущих блоков сборной строительной конструкции» [5].

Изобретение, согласно этому патенту, относится к возведению инженерных сооружений с несущим каркасом в виде сборных композитных конструкций с оболочечной, плитной или оболочечно-плитной крупногабаритной структурой, одно- и многосвязной, в том числе сотовой, с монтажными блоками из армированного бетона со стальной или неметаллической стержневой арматурой, с возможным включением в оболочки и плиты пластинчатых или тонкостенных оболочечных элементов из стального листового проката и с закладными металлическими трубчатыми деталями, образующими соединения монтажных блоков между собой и с другими конструкциями сооружения.





Новые сталежелезобетонные сборные оболочечные конструкции целесообразны:

- для применения в таких областях строительства, как мостостроение, придонное подводное тоннелестроение, фундаментостроение, резервуаростроение;
- для создания полотна насыпей железных и автомобильных дорог (при высоте специальных конструкций таких насыпей в пределах от 2 до 6 м) [6, с. 15–18];
- для возведения подпорных стен и специальных конструкций берегоукрепления;
- для сооружения морских и речных портовых причалов, конструкций транспортных галерей, колонн, стен и перекрытий промышленных зданий, высотных сооружений, тороидальных, купольных, цилиндрических и конических сводчатых сооружений;
- для сооружения оснований стационарных надводных морских платформ и мобильных подводных платформ (придонных при глубинах моря до 400 м) при добыче углеводородов на морских шельфах;
- для возведения высотных конструкций вытяжных и дымовых труб, башенных градирен, морских и речных терминалов.

Кроме того, сборные оболочечные конструкции «башенного» типа могут быть применены для подземных стволов [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В своё время Элвином Тоффлером (одним из авторов концепции постиндустриального общества) отмечалось, что «коммуникации приобретают в процессе создания богатства всё большее значение... Стремительная трансформация времени, пространства и знания ведёт к созданию революционной системы накопления богатства. Что самым радикальным образом меняет основы бизнеса и общества» [8, с. 28].

Решение транспортной проблемы мегаполисов, связанной с их ускоренной автомобилизацией, отсутствием развитой и незагруженной сети автодорог, появлением нового массового жилья на окраинах городов, в ближайшей перспективе приобретёт более насущный политический и социально-экономический характер. Это, естественно, потребует адекватных мер, направленных на устранение диспропорций и «узких мест» в развитии транспортной инфраструктуры городов и, как следствие, на снижение вредного воздействия автомобильного движения на окружающую среду.

По предварительным оценкам экспертов, ежегодно из-за заторов на дорогах Москва и

Санкт-Петербург теряют в сумме порядка триллиона рублей, и с каждым годом эта цифра растёт. В среднем москвичи проводят в пробках по 2,5 часа в день. Жители северной столицы тратят на пробки около двух часов в день. В обобщённый триллион входят как бюджетные потери (изнашиваемость дорожного полотна, расходы на организацию дорожного движения, ущерб экологии), так и убытки, которые несут автомобилисты (перерасход топлива и личного времени, амортизация автомобиля). По подсчётам информационно-аналитического агентства «Смилинк», за каждый час простоя одного транспортного средства государство и автомобилист платят «на принципах софинансирования» порядка 500 рублей [9].

На наш взгляд, лишь сооружение новых (прежде всего — надземных) линий метро и участков железных дорог (как объектов «чистых» видов транспорта) в цепочке «город—пригород» способно существенно помочь нормализации транспортной и экологической ситуации в мегаполисах.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Bolden T., Harman R. Realising the New Opportunity for the Railways. In: Turning the Corner: A Reader in Contemporary Transport Policy. Oxford, UK: Blackwell, 2004.—216 p.
- 2. Button K., Stough R. Transport and Public Policy. Cheltenham, England: Edward Elgar, 1999. 657 p.
- 3. Campos J., Rus G. Some stylized facts about high-speed rail: A review of HSR experiences around the world // Transport Policy.— 2009.— № 16. pp. 19–28.
- 4. Hibbs J. [et al.]. The Railways, the Market and the Government. London: Institute of economic Affairs (IEA). 2006. 243 p.
- 5. Патент Российской Федерации на изобретение RU2519021 C2 МПК E04C1/00 (2006/01), E04B 2/08 (2006/01). Композитный несущий блок и монтажное соединение несущих блоков сборной строительной конструкции. Патентообладатель: МГУПС—МИИТ. Заявка № 20128146; приоритет от 06.07.2012 г. Опубликовано 10.06. 2014. Бюллетень № 16.
- 6. Замуховский А. В., Копыленко В. А., Фридкин В. М. О технико-экономической целесообразности применения железнодорожных эстакад вместо высоких насыпей // Транспортное строительство. 2012. № 10. С. 15—18.
- 7. Кокосадзе А. Э., Фридкин В. М., Чесно-ков С. А. Инженерные сооружения подземной энергетики: Монография. М.: Изд-во АСВ, 2015. 120 с.
- 8. Тоффлер Э. Новая волна богатства // Эксперт.— 2008.— № 2. С. 28.
- 9. Белоглазова Г., Вылегжанина У., Стригин А. Дорожная карта бита. Из-за плохой организации движения транспорта регионы несут миллиардные убытки. [Электронный ресурс]: https://rg.ru/2011/11/16/reg-szfo/probki.html. Доступ 30.01.2019.

Координаты авторов: **Фридкин В. М.** – fvm38.38@mail.ru, **Харламова Ю. А.** – ykharlamova@yandex.ru, **Шумский С. П.** – dpo.miit@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 30.10.2018, принята к публикации 03.12.2018.