УДК 624.19

Макаров Константин Владимирович
аспирант кафедры строительства горных предприятий и подземных сооружений,
Санкт-Петербургский горный университет,
Санкт-Петербург,
Российская Федерация

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Аннотация: *В статье описываются факторы сдерживающие развитие строительства подземных сооружений в г. Санкт-Петербург. Намечены основные пути решения этих проблем. Также уделено внимание строительству метрополитена в Петербурге, описаны новые технологии, примененные при строительстве станций метро. Представлена сводка строящихся объектов.*

Ключевые слова: *подземное строительство, подземное пространство, транспортная инфраструктура, метрополитен, тоннель.*

Annotation: *The article describes the factors restraining the development of the construction of underground structures in St. Petersburg. The main ways of solving these problems are outlined. Also paid attention to the construction of the subway in St. Petersburg, describes new technologies used in the construction of metro stations. A summary of the objects under construction is presented.*

Key words: *underground construction, underground space, transport infrastructure, underground, tunnel.*

Закономерность современного этапа освоения подземного пространства - это непрерывное возрастание значения подземного строительства во всем мире.

Значительная работа по созданию сетей канализации, строительству тоннелей - водопроводов и других коммуникаций, необходимых

густонаселенным мегаполисам, проводится во всех развитых странах. Все больше правительств и муниципальных органов власти во всем мире осознают необходимость и преимущества использования подземного пространства и в настоящее время последовательно осуществляют программы освоения подземного пространства в исторических центрах города, при этом комплексно решаются проблемы транспорта, коммунального и жилого хозяйства, занятости населения, энергосбережения и т.д.

Мотивацией для «многоуровнего» развития города служит исчерпание городских территорий для нового строительства и реконструкции промышленных и коммунальных предприятий, удлинение транспортных и инженерных коммуникаций, сокращение площади озеленения, уменьшение загрязнения окружающей среды, увеличение пропускной способности транспортных магистралей в часы «пик», снижение уровня дорожно-транспортных происшествий и т.д.

В Санкт-Петербурге активность освоения подземного пространства невелика из-за неблагоприятных гидрогеологических условий: слабые грунты и высокий уровень грунтовых вод.

Одной из основных проблем Санкт-Петербурга, связанной с транспортной инфраструктурой является дефицит парковочных мест для автомобилей, одинаково остро стоящей как в историческом центре, так и на густонаселенных окраинах.

Несмотря на острую необходимость в увеличении количества парковочных мест темпы строительства подземных парковок находятся на крайне низком уровне, что обуславливается вполне объективными причинами:

- сложность и дороговизна строительства подземных сооружений центре города, связанная с сохранением исторических зданий и памятников архитектуры.

- в густонаселенных окраинах, где преобладает жилье эконом-класса наблюдается низкий спрос вследствие относительно высокой стоимости парковочного, и как следствие низкое предложение от девелоперов.

Так же не менее важно и то, что в настоящее время в городе отсутствует практика типового проектирования и, соответственно, массового строительства подземных объектов различного назначения.

Строительство уникальных подземных сооружений, таких как вторая сцена Мариинского театра, являются скорее исключением.

В значительной степени строительство объектов подземной инфраструктуры сдерживается отсутствием нормативной базы, на основании которой могло бы осуществляться серийное проектирование подземных объектов различного назначения - склады, кинотеатры, магазины. Создание типовой серии подземных сооружений массового назначения, которые в силу унификации и более низкой стоимости могли найти распространение в районах с высокой плотностью населения (Парнас, Мурино). Именно активно застраивающиеся окраины Петербурга могли бы иметь потенциал стать местом массового развития строительства подземных сооружений. Решение проблемы должно быть комплексным и включать в себя помимо типовой серии, так же создание транспортной доступности окраин города.

В настоящий момент основным направлением освоения подземного пространства Санкт-Петербурга является развитие сети метрополитена.

13 мая 2018 года ознаменовало результат нового этапа развития транспортной инфраструктуры Санкт-Петербурга – в тестовом режиме заработала ст. «Новокрестовская» Невско-Василеостровской линии метрополитена.

Строительство продолжения Невско-Василеостровской линии осуществлено в рамках требований FIFA по обеспечению высокого уровня транспортной инфраструктуры городов, в которых будут проходить матчи чемпионата мира по футболу 2018 г., включает в участок от станции

«Приморская» до станции «Беговая» с промежуточной станцией «Новокрестовская».

Новый участок линии метрополитена строился по «мадридской» технологии, когда вместо двух однопутных тоннелей проходится один двухпутный диаметром в свету 9,4 м, и включает в себя комплекс сооружений:

- - стартовый комплекс на улице Туристская, представляющий собой два стартовых котлована, соединенных тоннелем открытого способа работ. «Южный» стартовый котлован предназначен для проходки тоннеля к Васильевскому острову, «Северный» - для перспективного продолжения ветки на север.
- - станция «Беговая», колонная станция мелкого заложения, которую ТПМК проходит транзитом, разрабатывая грунт внутри ограждающих конструкций станции. После прохода щита разрабатывается грунт и устраиваются основные конструкции станции (рис.1).

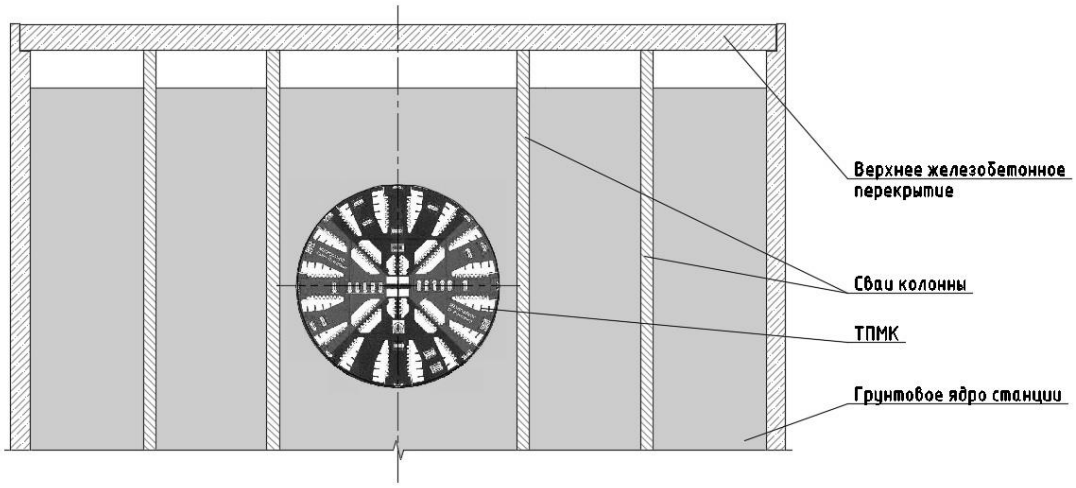

Рис.1. Проходка тоннеля сквозь грунтовое ядро станции

- - станция «Новокрестовская» - так же станция мелкого заложения, которую ТПМК должен был проходить транзитом, но из-за отставания темпов щитовой проходки было принято решение изменить технологию строительства станции –принять щит в уже готовую в основных

конструкциях станцию (рис.2). После чего провести ремонт щита для дальнейшей проходки на Васильевский остров.

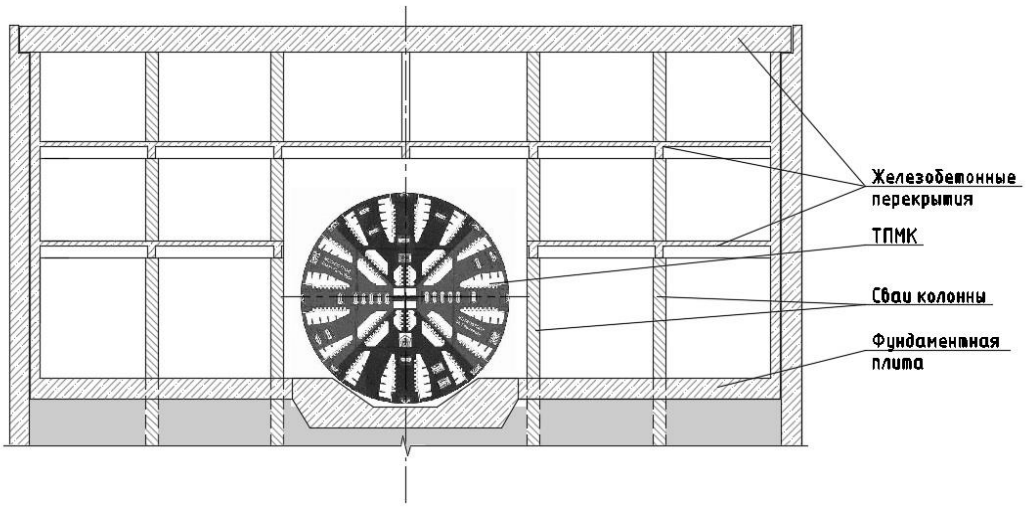

Рис.2. Проходка тоннеля сквозь готовую в основных конструкциях станцию

- Для изменения технологии строительства были проведены дополнительные мероприятия – с площадки на ул. Туристской перенесен башенный ленточный накопитель для обеспечения возможности выдачи грунта на площадке Новокрестовской, перенесен склад инертных материалов и растворный узел, над демонтажным котлованом устроена эстакада для спуска тюбингов, что в свою очередь позволило разгрузить перегон до станции для устройства рельсо-шпальной решетки и сократить время строительства НВЛ.
- - демонтажная камера на ул. Кораблестроителей – конечная точка движения ТПМК Надежда, представляет собой комплекс выработок на глубине 60м, где был произведен демонтаж щита с последующей выдачей на поверхности через демонтажный котлован на строительной площадке станции «Новокрестовская».

Помимо Невско-Василеостровской линии в состоянии строительной готовности находится участок второй очереди Фрунзенского радиуса со станциями «Проспект Славы», «Дунайская» и «Шушары», а также депо «Южное», ожидающие ввода в эксплуатацию. Данный участок линии

метрополитена позволит решить вопрос транспортного обеспечения Фрунзенского района Санкт-Петербурга высокоскоростным видом общественного транспорта, что положительно отразится на транспортной доступности юго-западных районов города.

Также в настоящий момент идёт строительство продолжения Лахтинско-правобережной линии (4 линия) метрополитена от ст. «Спасская» до ст. «Большой проспект» («Горный институт»), включая ст. «Театральная», общей протяженностью 3,63 км. Станции - «Большой проспект», «Театральная» - глубокого заложения, пилонного типа. Станция «Театральная» позволит существенно разгрузить ближайшую ст. «Садовая», которая принимает на себя большой поток пассажиров, проживающих и работающих в Адмиралтейском районе Санкт-Петербурга. Станция «Большой проспект» примет студентов близлежащих вузов и работников предприятий, разгрузит «Василеостровскую», испытывающую большие проблемы с пропускной способностью в час-пик.

Помимо продолжения существующих линий метро ведутся работы по устройству новой ветки – первой очереди Калининско-Красносельской линии метрополитена, включающую в себя строительство станций "Казаковская" ("Юго-Западная") и «Путиловская» - переход на 1 линию (ст. "Кировский завод").

После временного затишья продолжительностью 6 лет в Петербурге открывается 5 новых станций метрополитена, ведется активное освоение новых строительных площадок, образующих мощный задел для развития сети метростролитена на ближайшие годы.

Использованные источники

1. Меркин В.Е., Конюхов Д.С. Основные проблемы, задачи и перспективы освоения подземного пространства Москвы// Метро и тоннели - № 1. - 2017. - с. 18-23

2. Левченко А.Н., Картозия Б.А., Корчак А.В., Федунеи Б.И., Дмитриев А.Н. О перспективах разработки системы нормативных документов по освоению городского подземного пространства // Метро и тоннели. - № 4. - 2007. - С. 4-8.
3. Петров И.В., Калинин А.Р. Эколого-экономическое стимулирование освоения городского подземного пространства / Материалы Международной научно-практической конференции по вопросам освоения подземного пространства города Москвы. - М.: Мир. - 2008. - С. 63-71. ЕШ