

Подземные горизонты

Underground Horizons

Февраль

№36

2024

www.techninform-press.ru

СКУРАТОВСКИЙ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД

Российский производитель оборудования
для горных предприятий России, стран СНГ и зарубежья



СЭЗ

300911, г. Тула,
пос. Комсомольский,
ул. Экспериментальная, д. 8
Тел.: (4872) 31-35-25, 31-36-18
info@soeztula.ru
www.soeztula.ru



акционерное общество

НЬЮ ГРАУНД

С нами строить легко!

• Строительство

- подземные парковки
- гидротехнические сооружения
- новые территории

- Усиление фундаментов и оснований
- Геомассив
- Выполнение работ на объектах культурного наследия
- Усиление грунтов и оснований на мерзлых грунтах
- Проектирование подземных частей зданий и сооружений

подземный паркинг

ограждение котлованов

стена в грунте

закрепление грунтов

Контакты:
614081, г. Пермь,
ул. Кронштадтская, д. 35
тел.: +7 (342) 236-90-70 (многоканальный)
+7 (342) 236-90-64
Office@new-ground.ru
www.new-ground.ru

Москва (495) 643-78-54
Ижевск (3412) 56-62-11
Казань (843) 296-66-61
Нижний Новгород (831) 410-68-66
Уфа (917) 378-07-48
Самара (912) 059-30-83
Краснодар (861) 240-90-82

Ростов-на-дону (863) 311-36-36
Крым (978) 939-38-33
Санкт-Петербург (812) 923-48-15
Тюмень (3452) 74-49-75
Екатеринбург (912) 059-30-83
Красноярск (391) 203-68-20
Новосибирск (383) 286-12-83



Журнал «ПОДЗЕМНЫЕ ГОРИЗОНТЫ»

Официальный информационный партнер:

- Комитета по освоению подземного пространства НОСТРОЙ
- Объединения подземных строителей и проектировщиков
- Международной Ассоциации Фундаментостроителей

№36 февраль/2024

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-57244 от 12.03.2014

Учредитель **Регина Фомина**

Издатель **ООО «Техинформ»**

Генеральный директор **Полина Богданова**

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор:

Регина Фомина (info@techinform-press.ru)

Выпускающий редактор:

Сергей Зубарев (sz-fsr@yandex.ru)

Дизайнер, билд-редактор

Лидия Шундалова (art@techinform-press.ru)

Руководитель службы информации

Людмила Ковалевич

kovalevich@mail.ru

Корректор:

Инна Спиридонова

ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ:

В.Н. Александров, Почетный гражданин Санкт-Петербурга

С.Н. Алпатов, генеральный директор Объединения подземных строителей и проектировщиков, президент Российского общества по внедрению бестраншейных технологий

Андреа Беллоккьо, руководитель проектов компании Rocksoil S.p.A (Италия)

А.И. Брейдбурд, президент МАС ГНБ, генеральный директор ООО «Нефтегазспецстрой»/ГК «ЮНИРУС»

В. А. Гарбер, д.т.н., главный научный сотрудник НИЦ «Тоннели и метрополитены» АО «ЦНИИС»

С.В. Кидяев, первый вице-президент АО «Объединение «ИНГЕОКОМ»

А.П. Ледяев, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Тоннели и метрополитены»

К. Н. Матвеев, председатель правления Общероссийской общественной организации «Тоннельная ассоциация России» (ТАР), первый заместитель генерального директора АО «Мосинжпроект»

М.Е. Рыжевский, к.т.н., президент компании MTR Ltd

В.М. Улицкий, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Основания и фундаменты» ПГУПС Императора Александра I

А.Г. Шашкин, генеральный директор ООО «ПИ «Геореконструкция», доктор геолого-минералогических наук, член президиума РОМГГиФ, член Совета по сохранению и развитию территорий исторического центра Санкт-Петербурга, координатор Санкт-Петербургской комиссии по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям

Тел.: (812) 905-94-36, +7-931-256-95-77, +7-921-973-76-44

office@techinform-press.ru

www.techinform-press.ru

Установочный тираж 8 тыс. экз. Цена свободная.

Отпечатано в типографии ««Премиум Пресс», г. Санкт-Петербург,

ул. Оптиков, д. 4

www.premium-press.ru

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет. Сертификаты и лицензии на рекламируемую продукцию и услуги обеспечиваются рекламодателем. Любое использование опубликованных материалов допускается только с разрешения редакции.

Информационное сотрудничество: Интернет-портал undergroundexpert.info

Подписку на журнал можно оформить по телефону

+7 (931)-256-95-77 и на сайте www.techinform-press.ru

СТТ ЭХРО

ОСНОВА ВАШЕГО УСПЕХА

Главная выставка строительной
техники и технологий в России

28–31 мая 2024

Крокус Экспо, Москва



Разделы выставки:

- Строительная техника и транспорт
- Производство строительных материалов
- Добыча, обогащение и транспортировка полезных ископаемых
- Запчасти и комплектующие для машин и механизмов. Смазочные материалы



ctt-expo.ru

Организатор

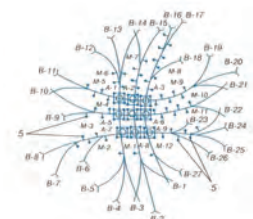
SIGMA
ЭХРО

При поддержке

Крокус Экспо
Международный выставочный центр



СОДЕРЖАНИЕ



СТР. 8–12



СТР. 13–15



СТР. 16–17



СТР. 18–19

ТОННЕЛИ

- 4 *В. А. Гарбер.* Как стать настоящим специалистом-тоннельщиком
- 8 *Л. В. Маковский, В. В. Кравченко.* Влияние городских подземных транспортных сооружений на экологическую ситуацию
- 13 Амурский тоннель: рекорд, «состав Победы», модернизация

ЛЮДИ & ВРЕМЯ

- 16 Метрострой. Война. Блокада. История одной судьбы
- 18 Дорога жизни, дорога Победы



СТР. 20–21



СТР. 22–24



СТР. 25–27



СТР. 30–33



СТР. 34–37

МЕТРОПОЛИТЕНЫ

- 20 Сергей Жуков о новой станции на старом «кольце»
- 22 Леонид Борзенков: «Мы сейчас в лучшей своей форме»
- 25 По пути метротрамов
- 28 К новым горизонтам петербургского метростроения

ТЕХНИКА & ОБОРУДОВАНИЕ

- 30 Скуратовский завод — флагман производства техники для подземных работ (интервью с В.В. Антиповым)
- 34 Вентиляционные системы для метро и тоннелей: проблемы импортозамещения (свободный микрофон)

КАК СТАТЬ НАСТОЯЩИМ СПЕЦИАЛИСТОМ-ТОННЕЛЬЩИКОМ

В. А. ГАРБЕР,
д. т. н. (НИЦ «ТМ» АО «ЦНИИТС»)

ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-ТОННЕЛЬЩИКОВ СОГЛАСНО СОВРЕМЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ С УЧЕТОМ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ, ПОЯВИВШИХСЯ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ, «МУССИРУЕТСЯ» С НАЧАЛА 1980-Х ГГ. РАССМОТРИМ, КАКИЕ ЗНАНИЯ И НАВЫКИ ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИМИ НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ.

ВВЕДЕНИЕ

Шифр специальности 05.23.11 «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» утвердил еще ВАК СССР. В 1989 году издан учебник «Тоннели и метрополитены» [1], по которому до настоящего времени обучают студентов по соответствующей специальности. В 1993 году был опубликован «Справочник инженера-тоннельщика» [2]. В 2005 году издана книга «Подземные сооружения» [3].

Далее, в период по 2020 год, вышли книги, справочно-учебное пособие [4], статьи по тематике подготовки инженеров-тоннельщиков, связанные с развитием современных информационных технологий и новыми подходами к проблеме подготовки кадров.

В данной статье сделан акцент на подготовке специалистов по транспортным тоннелям и метрополитенам.

УЧЕБНИК «ТОННЕЛИ И МЕТРОПОЛИТЕНЫ»

Напомним, какими знаниями требует владеть основное на сегодняшний день учебное пособие для вузов.

Согласно данному изданию, тоннели по назначению делят на пять основных групп: на путях сообщения; гидротехнические; коммунальные; горно-промышленные; специальные.

К тоннелям на путях сообщения относят тоннели метрополитенов, железнодорожные, автодорожные, суходоходные, пешеходные, тоннели для нескольких видов транспорта.

По положению относительно рельефа местности тоннели разделяются на горные, подводные и равнинные.

К равнинным относят, в основном, городские тоннели: метрополитены, переходы на перекрестках и т. д.

По глубине заложения различают тоннели, сооружаемые со вскрытием поверхности или без вскрытия: открытым и закрытым способами.

Специальность «тоннели и метрополитены» включает в себя требование знаний по: плану и профилю тоннельных участков трассы; сравнению двухпутного тоннеля с двумя однопутными; геодезическим работам при строительстве, эксплуатации тоннелей и метрополитенов; инженерно-геологическим изысканиям при строительстве; работам по определению горного давления; конструкциям тоннелей и метрополитенов, в том числе по материалам, станциям, наклонным тоннелям; габаритам и внутренним очертаниям обделок; гидроизоляции тоннелей и метрополитенов; конструкциям порталных участков; вентиляции, водоотводу и водоотливу; расчетам тоннельных обделок; проходческими работам, в том числе по щитовому способу и спецметодам, кессонным работам; способам разработки грунта; буровзрывным работам (БВР); способам погрузки и транспортировки грунта; способам устройства обделок, в том числе нагнетанию за обделку; основным принципам организации тоннельных работ, в том числе сетевому планированию.

Из приведенной информации видно, что специалист по тоннелям и метрополитенам должен обладать широким диапазоном знаний в области строительства, проектирования и эксплуатации указанных объектов.

О НОВЫХ МЕТОДАХ И ПОДХОДАХ

Из публикаций XXI века уместно отметить, в частности, статью «О поиске новых методов подготовки инженеров путей сообщения, основанных на применении современных информационных технологий» [5]. Здесь, по состоянию на 2008 год, названы некоторые возможные мероприятия по улучшению состояния высшего дорожно-мостового образования в России, ориентиры для

оценки и управления качеством подготовки инженеров для современного транспортного строительства и т. д.

Что касается новых условий, то следует также вспомнить статью «Многолетний опыт и новые подходы факультета «Мосты и тоннели» [6], где представлены работы Сибирского государственного университета путей сообщения. В публикации говорится, в частности, о необходимости привлечения бизнеса к подготовке специалистов-тоннельщиков за счет соответствующих заинтересованных организаций. Отмечено также, что одним из нерешенных в полной мере вопросов является получение профессии «горный рабочий бетонщик-арматурщик».

В учебный план по специальности «Мосты и транспортные тоннели» в университете на тот момент уже ввели новые дисциплины, позволившие существенно поднять уровень подготовки инженеров: графические средства; программное обеспечение; САПР; основы научных исследований; специальные способы сооружения тоннелей. В целом из статьи видно, что, по состоянию на 2013 год, были сделаны существенные сдвиги в повышении уровня знаний специалистов-тоннельщиков согласно современным тенденциям и запросам.

КНИГА «ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ» [7]

В этой достаточно новой книге обобщена, по состоянию на 2020 год, актуальная информация по транспортным тоннелям. Приведены, в том числе:

- исторический обзор и современные тенденции освоения подземных пространств;
- принципы и особенности проектирования подземных сооружений транспортного назначения;
- материалы и конструкции подземных сооружений транспортного назначения;
- технологии строительства подземных сооружений транспортного назначения;
- гидроизоляция подземных сооружений транспортного назначения;
- эксплуатационные устройства и оборудование;
- пожарная безопасность;
- возможные аварийные ситуации при эксплуатации подземных сооружений транспортного назначения, меры их обнаружения и ликвидации.

Из этой книги виден широкий круг профессиональных знаний, которыми должен владеть специалист-тоннельщик.

Исходя из названных (и еще ряда) изданий, можно составить следующий перечень основных вопросов, которыми должен владеть инженер-тоннельщик.

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ЗНАНИЙ СПЕЦИАЛИСТА-ТОННЕЛЬЩИКА

1. Основы инженерно-геологических, гидрогеологических, геодезических и экологических изысканий.
2. Методы обоснования размещения тоннелей и метрополитенов в подземном и наземном пространстве.
3. Технология и организация проектно-изыскательских работ.
4. Нормативные требования к тоннелям и метрополитенам.
5. Основы методов расчета тоннелей и метрополитенов (в том числе горного давления).
6. Основные понятия о мониторинге состояния тоннелей и метрополитенов.
7. Основные понятия о нормативной базе тоннелей и метрополитенов.
8. Основные понятия о системах контроля и оценке качества проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции тоннелей и метрополитенов.
9. Проблемы изысканий, проектирования, строительства и реконструкции тоннелей и метрополитенов в экстремальных условиях.
10. Организация производства и технология изготовления материалов, изделий и конструкций.
11. Основные понятия о методах и средствах математического и физического моделирования.
12. Требования к организации, механизации и автоматизации тоннелей и метрополитенов, в том числе обоснование выбора средств механизации, технологических схем и технических требований, требования к сетевому планированию.
13. Методы утилизации конструкций и сооружений после исчерпания ими ресурса или выполнения целевых задач.
14. Общие понятия о тоннелях и метрополитенах.
15. История развития тоннелей и метрополитенов в мире и России, в том числе понимание современного состояния отрасли.
16. Общие понятия о габаритах и внутренних очертаниях обделок тоннелей и метрополитенов.
17. Водозащита тоннелей и метрополитенов, в том числе требования к гидроизоляции, защите от коррозии.
18. Требования к вентиляции, водоотводу и водоотливу.
19. Общие требования к проходческим работам (в том числе щитовой метод механизированный и немеханизированный, спецметоды, БВР, комбайны, горный способ, бетонные работы, рельсовый и автомобильный транспорт, кессоны).
20. Общие сведения о шахтных комплексах и наклонных тоннелях.
21. Средства малой механизации при строительстве и реконструкции.

ТОННЕЛИ

22. Основные понятия об энергоснабжении строительства и эксплуатации.

23. Основные требования к капитальному ремонту и реконструкции тоннелей и метрополитенов.

24. Основные понятия о повреждениях подземных конструкций в период эксплуатации и мерах по предотвращению и устранению повреждений.

25. Новые методы (по состоянию на 2008 год) подготовки специалистов-тоннельщиков, основанных на современных информационных технологиях, в том числе мероприятия по улучшению состояния профильного высшего образования, графические работы, программное обеспечение САПР.

26. Основные понятия о надежности и долговечности транспортных тоннелей и метрополитенов, включая технические и охранные зоны тоннелей и метрополитенов.

27. Основы пожарной безопасности тоннелей и метрополитенов.

О ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗНАНИЯХ

Приведенный перечень (научно обоснованный исходя из образовательных стандартов и нормативов по состоянию на 2020 год) свидетельствует о достаточно широком диапазоне требований к специалисту-тоннельщику.

Однако за прошедший период (2020–2023 гг.) выяснилась необходимость добавления в этот перечень еще ряда позиций.

Практика научно-исследовательских, проектных, изыскательских и строительных работ в области тоннелестроения показала, что достаточно активно начали применяться геофизические и виброакустические исследования.

Геофизические исследования осуществляются при строительстве и эксплуатации тоннелей для контроля качества заобделочного пространства («грунт — обделка»), выявления пустотностей в контактном слое, которые необходимо ликвидировать для работы сооружения в проектном режиме. Кроме того, геофизические методы применяют для опережающего определения механико-физических свойств горных пород перед забоем. Эти знания необходимы для регулировки (корректировки) режимов их разрушения.

Виброакустические исследования производят для выявления влияния строящихся подземных сооружений на существующую застройку на поверхности земли в технических и охранных зонах тоннелей и метрополитенов, а также, наоборот, для определения влияния наземных объектов на техническое состояние подземных. Это взаимовлияние может приводить к изменению физико-механических характеристик материалов конструкций, что способно повлечь за собой проявление деструктивных свойств сооружений.

АЛГОРИТМ ОБРАЗОВАНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА-ТОННЕЛЬЩИКА

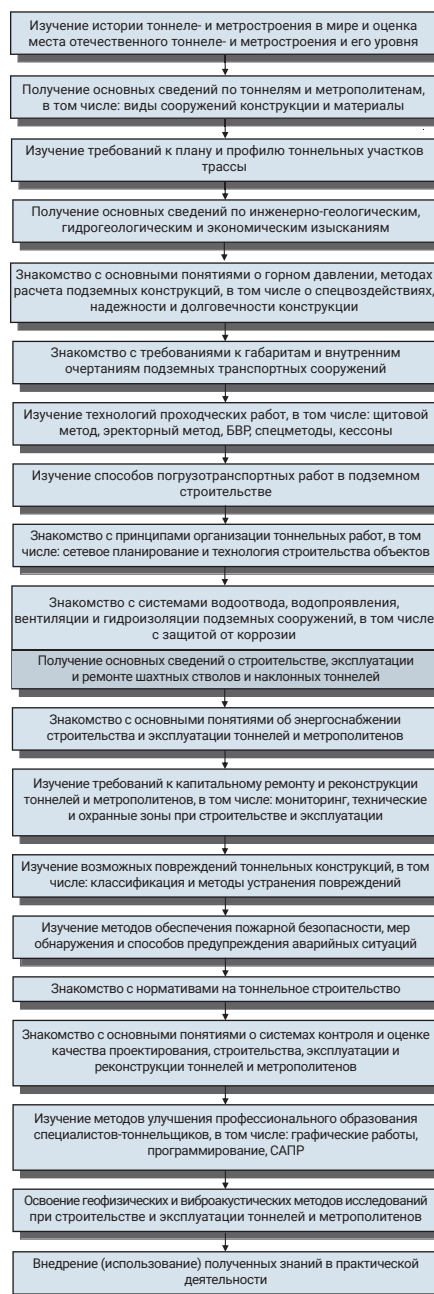


Рис. 1. Алгоритм деятельности инженера-тоннельщика в получении профессиональных компетенций

На рис. 1 приведен алгоритм деятельности инженера-тоннельщика в получении теоретических знаний и практической работе во временной последовательности, так как понятно, что сразу (одновременно) освоить все пере-

численное невозможно. В процессе реализации алгоритма тоннельщик может специализировать (углубляться) в какой-то один или несколько разделов знаний, которые необходимы ему для практической работы. В данном случае могут быть составлены частные алгоритмы.

Наиболее показательным при этом является изучение методов расчета подземных конструкций, поскольку вопрос требует более углубленных знаний строительной механики, программирования и пространственных (3D) расчетов.

Также весьма специфичным является раздел капитального ремонта и реконструкции, в том числе мониторинг, технические и охранные зоны подземных сооружений.

Приведем частный (углубленный) алгоритм изучения методов расчета подземных конструкций (рис. 2) и краткое описание методик, указанных в этом алгоритме [8, 9, 10].

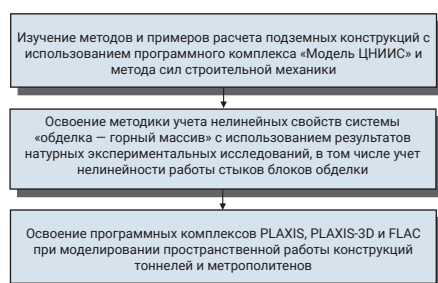


Рис. 2. Частный (углубленный) алгоритм изучения методов расчета подземных конструкций

МЕТОД ЦНИИС [8]

Модель включает в себя физические и деформативно-силовые факторы:

- собственно несущая подземная конструкция — обделка;

- массив грунта с выработкой;
- контактный слой (нулевой или конечных размеров) между несущей конструкцией и контуром выработки;
- перемещения контура выработки, вызванные теми или иными причинами: горное давление, сейсмика, проходка параллельных выработок и т. п.;

- активные усилия, возникающие в контактном слое (например, нагнетание инъекционного раствора);

Метод решения — метод сил строительной механики.

Примеры:

- расчет монолитных и сборных круговых обделок на симметричную (относительно вертикальной оси) нагрузку;
- расчет монолитных и сборных подковообразных обделок на симметричную (относительно вертикальной оси) нагрузку;
- расчет колонных станций метрополитена глубокого и мелкого заложения в эксплуатационной стадии на симметричную нагрузку;
- расчет конструкций произвольного одновязного очертания на произвольную несимметричную нагрузку;
- расчет конструкций произвольного многовязного очертания на произвольную несимметричную нагрузку.

Из приведенных описаний понятно, сто специалист-расчетчик подземных конструкций должен обладать углубленными знаниями строительной механики, теории упругости и современных программных комплексов пространственного расчета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из содержания данной статьи ясно, что «настоящий» специалист-тоннельщик должен быть достаточно эрудированным во многих отраслях знаний, чтобы эффективно применять их в своей практической деятельности. ■

Литература

1. Богомолов Г. Н., Голицынский Д. Н., Меркин В. Е. Учебник «Тоннели и метрополитены». — М.: «Транспорт», 1989.
2. Справочник инженера-тоннельщика. — М.: «Транспорт», 1993.
3. Абрамчук В. Г., Власов С. Н., Мостков В. Н. Подземные сооружения. — М.: Изд-во ТА-Инжиниринг, 2005.
4. Сушкевич Ю. И., Бабушкин Н. Ф., Иванов В. Ф., Козин Е. Б., Раскулов А. Р. Справочно-учебное пособие «Тоннели метрополитенов. Устройство, эксплуатация и ремонт» — М.: «Международная Ассоциация «Метро», 2009.
5. Овчинников И. Г., Маринин А. Н., Овчинников И. И. Материалы Международной научно-технической конференции «О поиске новых методов подготовки инженеров путей сообщения, основанных на применении современных информационных технологий». — Саранск: Мордовский университет, 2008.
6. Бахтин С. А. Многолетний опыт и новые подходы факультета «Мосты и тоннели». — Новосибирск: СибГУПС, 2013.
7. Меркин В. Е., Зерцалов М. Г., Петрова Е. Н. Подземные сооружения транспортного назначения. — Москва-Вологда: «Инфра-Инженерия», 2020.
8. Гарбер В. А. Методические рекомендации по расчету подземных конструкций произвольного очертания при произвольно заданной нагрузке. — М.: ВНИИТС, 1976.
9. Гарбер В. А. Определение деформативных характеристик горных пород с учетом их анизотропии применительно к проектированию тоннельных конструкций. — Сборник трудов МИИТ, № 355. — М.: «Транспорт», 1970.
10. Гарбер В. А. Учет нелинейности свойств материала конструкции и породного массива, а также физической, конструктивной и геометрической нелинейности расчетной схемы при расчете подземных конструкций. — Сборник трудов ВНИИТС, выпуск 111 «Вопросы математического моделирования, расчет и повышение надежности тоннельных сооружений». — М.: «Транспорт», 1981.

ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ

Л. В. МАКОВСКИЙ, к. т. н., профессор;

В. В. КРАВЧЕНКО, к. т. н., доцент

(МАДИ, кафедра «Мосты, тоннели и строительные конструкции»)

СТАТЬЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЛОГИЧЕСКИМ ПРОДОЛЖЕНИЕМ ПРЕДЫДУЩЕЙ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ПОДЗЕМНЫЕ ГОРИЗОНТЫ» (№35, 2023). АКЦЕНТ СДЕЛАН НА ВОПРОСАХ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ТОННЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ, ИХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ПО УЛУЧШЕНИЮ НЕ ТОЛЬКО ТРАНСПОРТНОЙ, НО И, ОСОБЕННО, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ.

Проанализированы различные экологические аспекты подземного строительства с точки зрения градостроительных условий, безопасности движения транспорта и пешеходов, санитарно-гигиенического состояния воздушного бассейна, уровня шума и вибрации. Приведены примеры рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих минимизацию нарушений экологической ситуации в городах. Представлены примеры наиболее эффективных мер, способствующих сохранению и оздоровлению городской среды при расширении масштабов подземного строительства, в том числе специальных экологических тоннелей для охраны окружающей среды, оснащенных средствами очистки удаляемого воздуха, шумо- и виброзащиты. Обращено внимание на необходимость проведения научных исследований, результаты которых должны быть учтены при составлении соответствующих нормативных документов.

ВВЕДЕНИЕ

Непрерывное развитие транспортной инфраструктуры крупных городов вызывает необходимость решения целого ряда сложных проблем. Рост автомобильного парка, недостаточность и перегруженность дорожной сети, ограниченные возможности организации парковочных мест, загрязнение воздушного бассейна, повышение уровня шума и вибрации — все это создает настоящий транспортный кризис, нарушает экологическую систему, что неблагоприятно отражается на жизни населения.

Одним из наиболее эффективных путей решения экологической проблемы является рациональное и комплексное использование подземного пространства с размещением в нем различных объектов и сооружений (для пропуска транспорта и прокладки инженерных коммуникаций; временных и постоянных стоянок автомобилей; предприятий торговли, коммунального обслуживания и пр.).

Ожидается, что в ближайшие 20-30 лет в крупных городах, согласно общемировой тенденции, под землей будет размещено около 70% всех гаражей, 80% складов, 30% учреждений культурно-бытового назначения, 30% административных и 50% коммунальных предприятий.

Подземные сооружения, как известно, позволяют высвободить наверху значительные территории, что способствует улучшению планировочной структуры городских районов и разгрузке дорожно-транспортной сети. Так, для прокладки 1 км наземной шестиполосной магистрали требуется 4,5-7 га, а для такой же, но под землей — 0,1 га. Освободившиеся территории могут быть использованы для жилищного строительства, создания парков, скверов, стадионов, безавтомобильных зон. Это относится в первую очередь к центральным районам городов, имеющим наибольший дефицит в свободных площадях для развития, плотную исторически сложившуюся застройку и максимально загруженным транспортом.

Существенное влияние на архитектурно-планировочную структуру мегаполисов оказывает метрополитен. Станционные комплексы с развитой системой пешеходных тоннелей стимулируют трансформацию застройки прилегающих зон, способствуют формированию новых

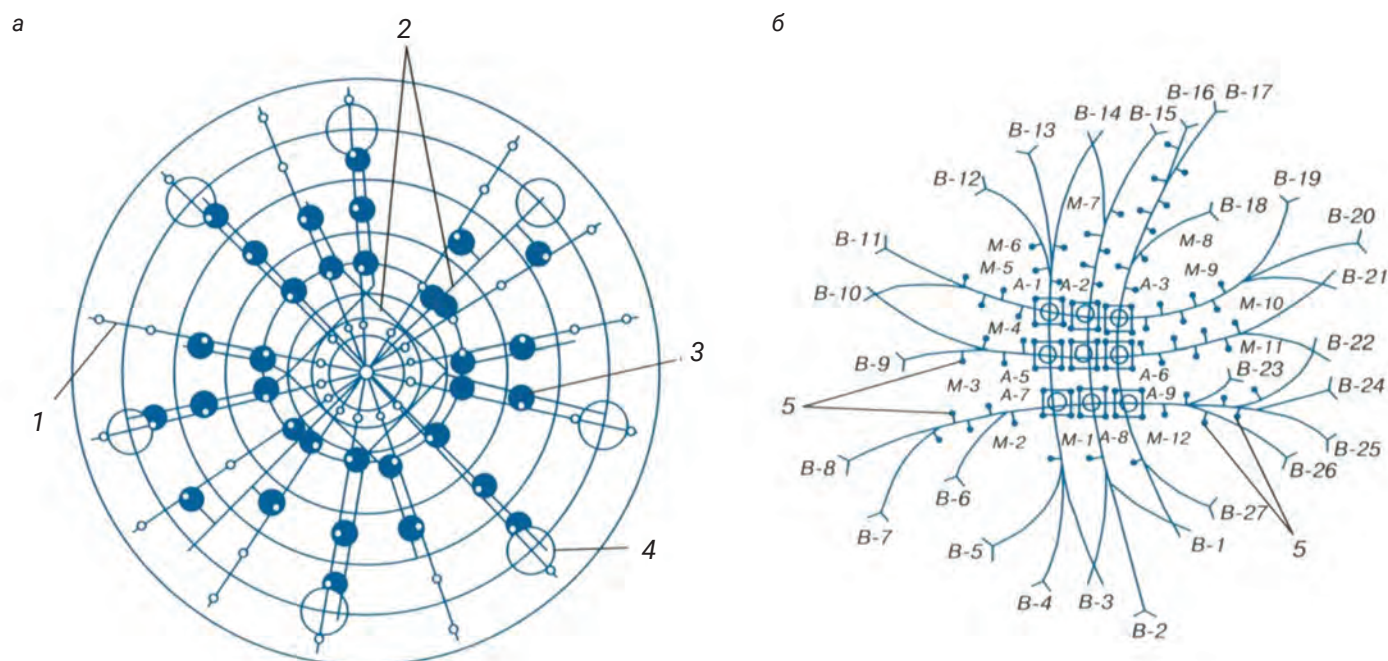


Рис. 1. Принципиальные схемы подземных автомагистралей:

а — радиально-кольцевая; б — ортогональная;

1 — линии метрополитена; 2 — подземные автомагистрали; 3 — подземные автостоянки; 4 — зональные общественные центры; 5 — вентиляционные шахтные стволы; М-1–М-12 — магистральные тоннели;

В-1–И-27 — въезды и выезды из тоннелей; А-1–Ф-9 — подземные автостоянки

планировочных элементов и оздоровлению сложившихся районов, о чем в России свидетельствует опыт сооружения метро, прежде всего, в исторических центрах Москвы и Санкт-Петербурга. Вместе с тем в мире активно развиваются и другие направления тоннелестроения, связанные с транспортной инфраструктурой.

Далее рассматриваются экологические аспекты, касающиеся влияния эксплуатируемых подземных транспортных сооружений на состояние окружающей среды с точки зрения архитектурно-планировочных и градостроительных условий, безопасности движения транспорта и пешеходов, санитарно-гигиенического состояния воздушного бассейна, уровней шума и вибрации.

МАГИСТРАЛЬНЫЕ ТОННЕЛИ

В центральных районах городов целесообразно строительство автотранспортных тоннелей большой протяженности, дублирующих основные грузонапряженные магистрали и одновременно обеспечивающих развязку движения в разных уровнях на нескольких узлах. Со временем отдельные протяженные тоннели могут войти в состав системы внеуличных подземных автомагистралей.

В соответствии с планировочной структурой города сеть подземных автомагистралей может быть запроектирована по радиальной кольцевой или ортогональной схеме (рис. 1).

По трассе магистральных тоннелей и в местах их взаимного примыкания и пересечения целесообразно создание крупных подземных комплексов.

Проекты систем подземных автомагистралей разработаны для Москвы, Санкт-Петербурга, Парижа, Лондона, Стокгольма и других городов. Трассирование автодорог под землей, в отличие от наземных, можно производить вне зависимости от условий планировки и застройки. Таким образом удастся сохранить целостность пересекаемой территории и находящихся на ней зданий и сооружений.

В последние годы подобные тоннели, предназначенные даже не столько для улучшения транспортной ситуации, сколько для защиты окружающей среды, строятся и проектируются во многих крупных городах Европы: Праге, Варшаве, Женеве, Риме и др.

В Москве экологическими можно считать Лефортовский и Серебряноборский тоннели, залегающие в парковых и природоохранных зонах.

Важную роль в деле оздоровления окружающей среды играют подводные тоннели и тоннели горного типа. Создание подводных тоннелей особенно целесообразно

ТОННЕЛИ

но, если водное препятствие уже пересекают многочисленные и близко расположенные мосты, пропускная способность которых практически исчерпана. Такая ситуация характерна, например, для центральных районов Москвы и Санкт-Петербурга. Там строительство новых мостов, даже при изыскании для них места, может привести к нарушению сложившегося архитектурно-исторического облика. В данном случае рядом с существующими переправами следует строить подводные тоннели — дублиры, как это сделано в Антверпене, Амстердаме, Лондоне, Гамбурге, Нью-Йорке и других городах. Такие объекты могут сооружаться и взамен старых мостов, не удовлетворяющих современным требованиям.

В городах, расположенных в сильно пересеченной местности, для транспортной связи отдельных районов, разделенных высотными препятствиями, строят тоннели горного типа. К преимуществам таких решений (по сравнению с обходами) относятся сокращение длины трассы, возможность расположения магистрали на прямой в плане, благоприятные условия движения транспорта и др. Тоннели горного типа успешно эксплуатируются, например, в Тбилиси, Будапеште, Праге, Гавре, Женеве и т. д.

ТОННЕЛИ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Автотранспортные и пешеходные тоннели мелкого заложения, расположенные в наиболее загруженных транспортных узлах, обеспечивают разделение автомобильных и пешеходных потоков, устраняют задержки перед светофорами, способствуют повышению скорости и пропускной способности магистралей, а в конечном итоге — повышению безопасности движения транспорта и пешеходов. Так, создание автотранспортных тоннелей в узлах основных магистралей Москвы увеличило их пропускную способность в 2,5-3 раза за счет устранения задержек у светофоров [1, 2].

В крупных городах, как известно, необходимостью являются и меры по упорядочению пешеходного движения, для чего сооружают внеуличные переходы, наземные или подземные.

В данном случае основное преимущество тоннелей перед мостовыми конструкциями заключается в меньшей высоте подъема и спуска пешеходов. Так, разность отметок между уровнем земли и полом подземного перехода составляет в среднем 3-3,5 м, в то время как у пешеходных мостов эта разница достигает 4,5-5 м, а у мостов, пересекающих железнодорожные линии на станциях и перегонах, увеличивается до 6,5-7 м. Тоннели, в отличие от мостов, не стесняют проезжую часть дороги и, следовательно, не ухудшают условия видимости и безопасности движения. Экономическая эффектив-

ность строительства подземных переходов достигается за счет ликвидации потерь времени транспорта у светофоров и полного устранения дорожно-транспортных происшествий, связанных с пешеходами.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Городские подземные транспортные сооружения во многом способствует улучшению санитарно-гигиенического состояния воздушного бассейна, снижению уровня загазованности. Как известно, на долю автомобильного транспорта приходится более 50% общей массы загрязнителей и более 80% выделений окиси углерода [1, 3].

В автотранспортных тоннелях длиной более 300-400 м устраивают механическую вентиляцию, подавая свежий воздух и удаляя загрязненный по всему сечению объекта или по специальным вентиляционным каналам. Применяют продольную, продольно-струйную, поперечную, поперечно-продольную и смешанную системы вентиляции (рис. 2).

С точки зрения экологии предпочтительнее поперечная или смешанная системы, при которых легче очищать загрязненный воздух.

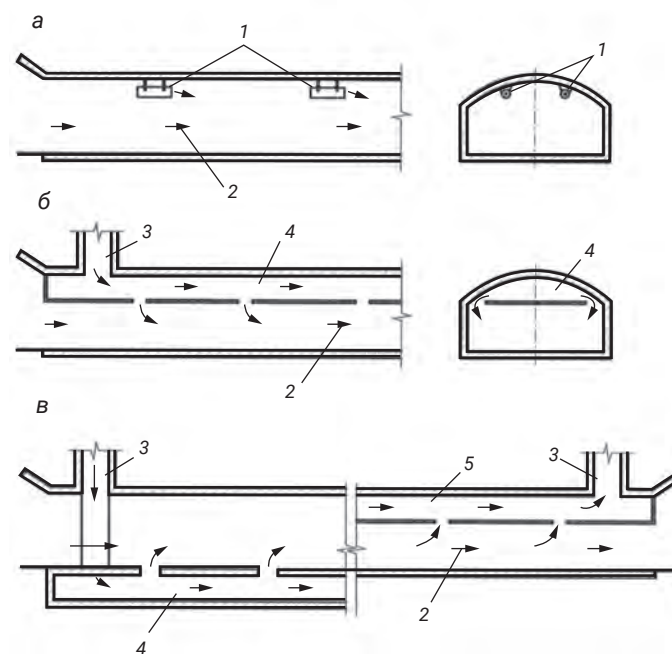


Рис. 2. Схемы искусственной вентиляции тоннелей: а — продольно-струйная; б — полупоперечная; в — смешанная; 1 — струйные вентиляторы; 2 — направление движения воздуха; 3 — шахтный ствол; 4 — приточный вентиляционный канал; 5 — вытяжной вентиляционный канал

При создании искусственной вентиляции тоннелей необходимо предотвратить попадание удаляемого из них загрязненного воздуха на прилегающую территорию. Обычно выделяемые вредные газы и пыль удаляются через порталы или шахтные стволы, где можно установить различного рода отстойники и газоуловители. Может оказаться целесообразной вентиляция тоннелей по замкнутому циклу, что исключает поступление в атмосферу вредных газов. Искусственную вентиляцию предусматривают также в подземных автостоянках и гаражах, протяженных пешеходных тоннелях и уровнях.

Устройство искусственной вентиляции в подземных транспортных сооружениях, однако, требует значительных затрат, которые в ряде случаев достигают 10-15% общей стоимости сооружения. В связи с этим представляется перспективным создание системы физико-химической очистки воздуха.

Значительное снижение расходов на вентиляцию тоннелей и предотвращение загрязнения воздушного бассейна возможно за счет использования транспортных средств с электрическими двигателями (электромобили, электробусы и др.).

ШУМ И ВИБРАЦИИ

Проблемы шума и вибрации от дорожного движения также приобретают все большее значение.

Во многих районах крупных городов уровень шума, до 90% которого создают средства наземного транспорта, превышает допустимые нормы. По нормам, действующим в РФ, уровень шума для сна и отдыха людей не должен превышать 30 дБА ночью и 35 дБА днем. В то же время при интенсивных транспортных потоках (10-100 тыс. ТС в сутки) он достигает 90-95 дБА, удерживается на больших магистралях практически круглосуточно и отрицательно воздействует на жителей, чьи дома расположены на расстоянии до 100 м от оси проезжей части. Помимо шума, движущиеся транспортные средства являются источниками повышенной вибрации, которая передается близлежащим зданиям и сооружениям и может вызвать их повреждения.

Такие стандартные меры, как устройство специальных шумозащитных экранов или посадка деревьев, хотя и позволяют снизить уровень шума, но не дают радикального решения проблемы. Наиболее эффективно перевести движение с поверхности в тоннель, снизив тем самым уровень шума с 80-90 до 55-65 дБА и менее, что эквивалентно размещению автомагистрали в большом городском парке [4].

Однако в самих тоннелях при проезде автомобилей уровень шума очень высок и зависит от состава транспортного потока, поглощающей способности стен и гео-

метрических характеристик сооружения. Обычно шум здесь усиливается вследствие ревербераций, длительность которых достигает 10 с, в то время как на открытой местности она составляет доли секунды. Следует принимать меры по снижению уровня шума в тоннелях до 70 дБА, а на поверхности земли — не более допустимого нормами предела.

В ряде случаев на городских магистралях строят специальные шумозащитные тоннели. Несколько подобных объектов с акустическими защитными устройствами уже построены в Германии. Один из таких тоннелей длиной 415 м эксплуатируется в Штутгарте (рис. 3) [4].

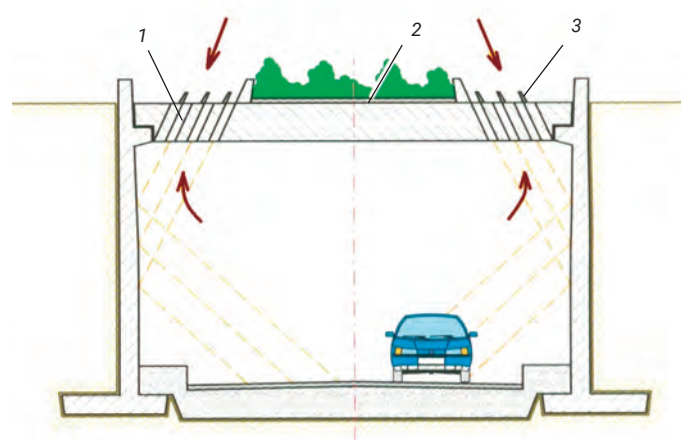


Рис. 3. Поперечное сечение шумозащитного тоннеля в Штутгарте:
1 — перекрытие; 2 — антресоль с зелеными насаждениями;
3 — звукопоглощающие панели в прорезях перекрытия

Перекрытие тоннеля имеет боковые прорезы со звукопоглощающими панелями. Через них в сооружение поступает дневной свет и удаляется загрязненный воздух. Над проезжей частью тоннеля устроена антресоль с зелеными насаждениями, стены которой выполнены в виде витражей, через которые проникает естественный свет, что создает благоприятные условия для растений. Перечисленные меры способствуют снижению уровня транспортного шума на 20 дБА.

При проектировании подземных сооружений в городах необходимо учитывать и то, что проезжающие по тоннелям транспортные средства, а также эксплуатационное оборудование, генерируют вибрацию, которая может передаваться фундаментам расположенных поблизости зданий. Соответственно, тоннельные конструкции должны обладать повышенной вибропоглощающей способностью. Это может быть достигнуто за счет увеличения толщины, жесткости и массы их эле-

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО ОПЫТА ГОРОДСКОГО ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ О ТОМ, ЧТО ТРАНСПОРТНЫЕ ТОННЕЛИ ИГРАЮТ В ОСНОВНОМ ПОЛОЖИТЕЛЬНУЮ РОЛЬ В ОЗДОРОВЛЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ОНИ ВЫСВОБОЖДАЮТ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ТЕРРИТОРИИ, УЛУЧШАЮТ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ, СПОСОБСТВУЮТ ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА И ПЕШЕХОДОВ, УЛУЧШЕНИЮ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА, СНИЖЕНИЮ УРОВНЯ ШУМА И ВИБРАЦИИ.

ментов. В результате значительно снижается частота собственных колебаний конструкций. С этой же целью в некоторых случаях подземные сооружения отделяют от соседних наземных зданий защитными стенками или траншеями, заполненными глинистым раствором, шпунтовыми ограждениями и т. п.

Для снижения уровня шума и вибрации в тоннелях метрополитена создают шумогасящие конструкции верхнего строения пути, применяя корытообразные лотки из монолитного или сборного железобетона, изолированные от обделки тоннеля упругими синтетическими прокладками из эластомера [4].

Создаются новые виды подвижного состава с использованием амортизаторов. Радикальным решением является применение вагонов на пневмошинах, как это сделано на некоторых участках метрополитенов в Париже и Монреале.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ современного опыта городского подземного строительства с точки зрения экологической безопасности свидетельствуют о том, что транспортные тоннели играют в основном положительную роль в оздоровлении окружающей среды. Они высвобождают значительные территории, улучшают архитектурно-планировочные и градостроительные условия, способствуют повышению безопасности движения транспорта и пешеходов, улучшению санитарно-гигиенического состояния воздушного бассейна, снижению уровня шума и вибрации.

В связи с этим представляется целесообразным дальнейшее расширение масштабов подземного строительства.

Наряду с развитием существующих систем метрополитена, автотранспортных и пешеходных тоннелей мелкого заложения для развязки движения в разных уровнях следует предусматривать создание экспрессных и скоростных линий метрополитена, а

также грузовых метрополитенов, автотранспортных тоннелей для увеличения пропускной способности магистралей (в том числе тоннелей уменьшенного габарита только для легковых автомобилей), подземных автомагистралей большой протяженности, пешеходных уровней с предприятиями попутного обслуживания, многоярусных автостоянок и гаражей, подводных тоннелей и тоннелей горного типа. Все подземные сооружения должны быть оборудованы системами искусственной вентиляции, освещения, водоотведения, а также устройствами обеспечения безопасности движения транспортных средств и пешеходов.

Заслуживает внимание опыт создания так называемых экологических тоннелей для охраны окружающей среды, оснащенных средствами очистки удаляемого воздуха, шумо- и виброзащиты.

Для эффективного решения экологических проблем необходимо проведение комплексных научных исследований, результаты которых должны найти отражение в соответствующих нормативных документах. ■

Литература

1. Маковский Л.В., Кравченко В.В., Сула Н.А. Проектирование автодорожных и городских тоннелей. — М.: КНОРУС, 2022. — 534 с.
2. Меркин В.Е., Зерцалов М.Г., Петрова Е.Н. Подземные сооружения транспортного назначения. — М.: Инфра-Инжиниринг, 2020. — 432 с.
3. Маковский Л.В., Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А. Вентиляция автодорожных тоннелей. — М.: МАДИ, 2009. — 146 с.
4. Интернет-ресурсы:
URL:Режим доступа <https://www.lmgt.ru/activity/tech/vliyanie-stroitelstva-tonnelei-na-okruzhayushuyu-sredu-v-unikalnih-prirodno-geograficheskikh-usloviyah-25.02.21>, свободный. — (Дата обращения 18.05.2023);
URL:Режим доступа <https://mks-onlain.ru/chem-vyzvano-burnoye-stroitelstvo-tonneley-na-planete/>, свободный. — (Дата обращения 18.05.2023);
URL:Режим доступа <https://pandia.ru/text/81/506/78477.php>, свободный. — (Дата обращения 18.05.2023).

АМУРСКИЙ ТОННЕЛЬ:

РЕКОРД, «СОСТАВ ПОБЕДЫ», МОДЕРНИЗАЦИЯ

ПОДВОДНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ ТОННЕЛИ В РОССИИ ШИРОКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПО СЕЙ ДЕНЬ НЕ ПОЛУЧИЛИ, НО ЕСТЬ ОДИН УНИКАЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ, КОТОРЫЙ СУЩЕСТВУЕТ ЕЩЕ СО ВРЕМЕН ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ. ПРИЧЕМ БОЛЕЕ 40 ЛЕТ ОН ЯВЛЯЛСЯ, СРЕДИ ПОДОБНЫХ СООРУЖЕНИЙ, МИРОВЫМ РЕКОРДСМЕНОМ ПО ПРОТЯЖЕННОСТИ. В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТОННЕЛЬ ПОД АМУРОМ ТАКЖЕ СЫГРАЛ ВАЖНУЮ РОЛЬ В ПОБЕДЕ СССР НАД ЯПОНИЕЙ. ЗАТЕМ ДОЛГИЕ ГОДЫ ПОДВОДНЫЙ ПЕРЕХОД ЭКСПЛУАТИРОВАЛСЯ В МИРНЫХ ЦЕЛЯХ, А СЕГОДНЯ ЖДЕТ ЗАВЕРШЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ, ОТКРЫВАЮЩЕЙ НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ.

«СТРОИТЕЛЬСТВО №4»

История строительства уникального подводного тоннеля с позиции профессионалов освещена в книге «Неизвестный Метрострой». Да, именно московские метростроители, параллельно со столичной подземкой, сооружали этот объект.

Что интересно, первый чертеж подводного железнодорожного тоннеля под Амуром был представлен еще в 1913 году на проводившейся в Хабаровске выставке к 300-летию Дома Романовых. Но тогда выбор пал на проект мостового перехода через реку. К идее проложить под ней тоннель вернулись в 1930-х уже при советском правительстве.

Тогда индустриализация добралась до Дальнего Востока, потребовалось обеспечить оборону региона и поддержать его развивающееся сельское хозяйство. В результате грузопоток по Транссибирской магистрали из центра страны многократно увеличился. Однопутная железная дорога, построенная на рубеже XIX–XX вв., не справлялась с нагрузкой, нуждалась в расширении и модернизации. Кроме того, нарастала военная угроза со стороны Японии, и мостовая переправа стратегически виделась уязвимой. В начале 1936 года мост решили дополнить железнодорожным подводным тоннелем.

Объект засекретили, по документам Народного комиссариата путей сообщения он проходил как «Строительство № 4». Изыскательские работы велись до февраля 1937-го. Тоннель проектировал институт «Метропроект» под руководством академика В. Е. Веденеева. Из девяти предложенных вариантов трассы утвердили тот, что максимально удовлетворял требованиям противовоздушной обороны. По нему Амурский тоннель протяженностью более 7,1 км, с длиной подрусловой части 3,6 км

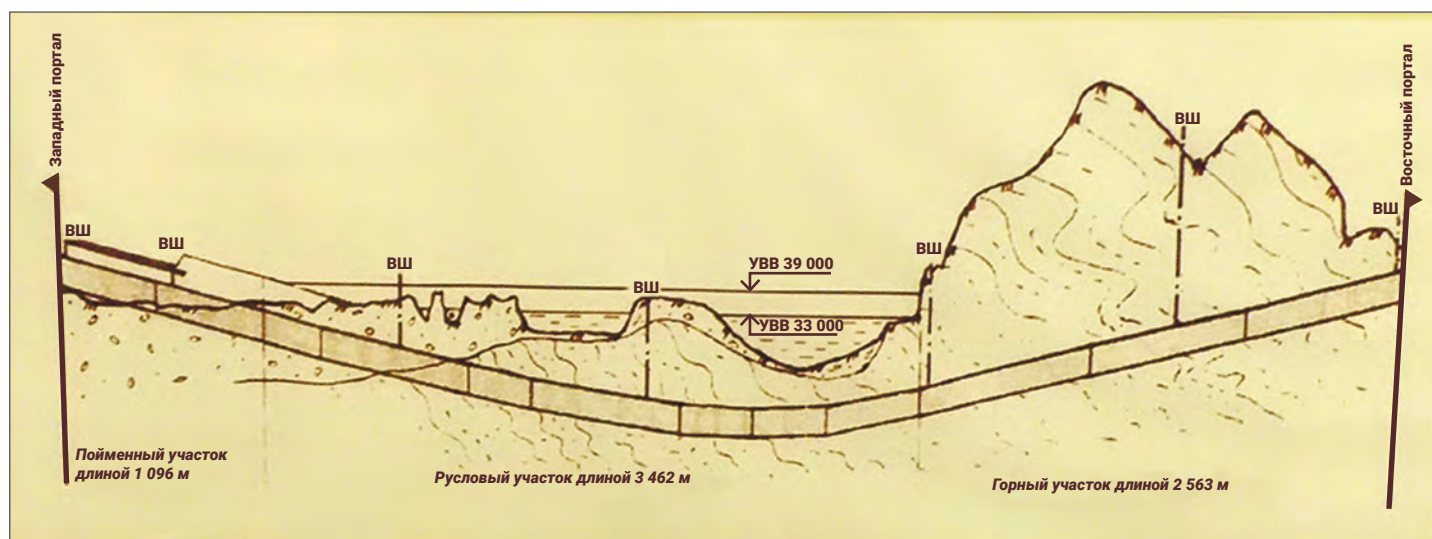


и глубиной заложения 10–14 м должны были провести на расстоянии 500 м от моста.

Строительство стартовало летом 1937 года. Из Москвы прибыли 900 специалистов Метростроя. В целом работы на площадке вели сотрудники 15 профильных предприятий, включая 7-ю бригаду Особого корпуса железнодорожных войск, и военные инженеры, всего до 5,5 тыс. человек в год. По маршруту трассы заложили четыре шахтных ствола, через них на проектную глубину спустили немеханизированные щиты и смонтировали их. Скорость проходки достигала 5 м в сутки, и трасса пролегла не по прямой, а по кривой. В некоторых местах радиусы кривых доходили до 1,5 км. Несмотря на это, при сбойке Амурского тоннеля несовпадение осей составило всего 15 мм. За время строительства выбрали почти 1,5 млн кубометров грунта и уложили 137,6 тыс. кубометров бетона. Объект спроектировали так, что при необходимости, через специальные шахты, его можно было затопить за пять минут.

Сбойка состоялась в июне 1941 года. Сразу после начала Великой Отечественной войны на стройку доставили

ТОННЕЛИ



приказ в сжатые сроки завершить объект и пустить под Амуром составы. Уже в июле 1941-го по тоннелю прошел первый поезд. Официальная приемка объекта, однако, состоялась только в 1942 году. К тому моменту его оборудовали системами вентиляции, обогрева, освещения и откачки воды, оповестительной и заградительной сигнализацией. Тогда же объект законсервировали «до востребования».

«СОСТАВ ПОБЕДЫ»

Востребован тоннель оказался в 1945 году. Напомним, милитаристская Япония еще в 1931-м оккупировала границу с СССР китайскую Маньчжурию. С окончанием

Великой Отечественной войны наша страна, выполняя ялтинское соглашение с западными союзниками, уже четыре года сражавшимися с Японской империей, совместно с Монголией вступила в вооруженный конфликт с «опасным соседом», входившим в гитлеровскую коалицию.

В соответствии с приказом наркома путей сообщения И. В. Ковалева от 22 мая 1945 года форсированными темпами были проведены работы по приспособлению тоннельного перехода через Амур для пропуска всех видов транспорта и воинских соединений. За четыре месяца перед началом войны по железной дороге в Забайкалье и на Дальний Восток в режиме строжайшей секретности к границе доставили почти 140 тыс. вагонов с войсками и грузами. Далее задачей №1 было массово и неожиданно выйти на территорию Маньчжурии в тыл врага. И «главным секретным оружием» советских войск при этом стал подводный железнодорожный тоннель, о существовании которого не знали даже многие хабаровчане. Именно по нему в погранзону вышли колонны солдат и тяжелой техники, обеспечившие успех внезапного наступления. Для их прохода в тоннеле на несколько недель были сняты рельсы.

Эта история стала одним из сюжетов цикла видеороликов «Состав Победы», посвященных героизму советских железнодорожников во время Второй мировой войны.

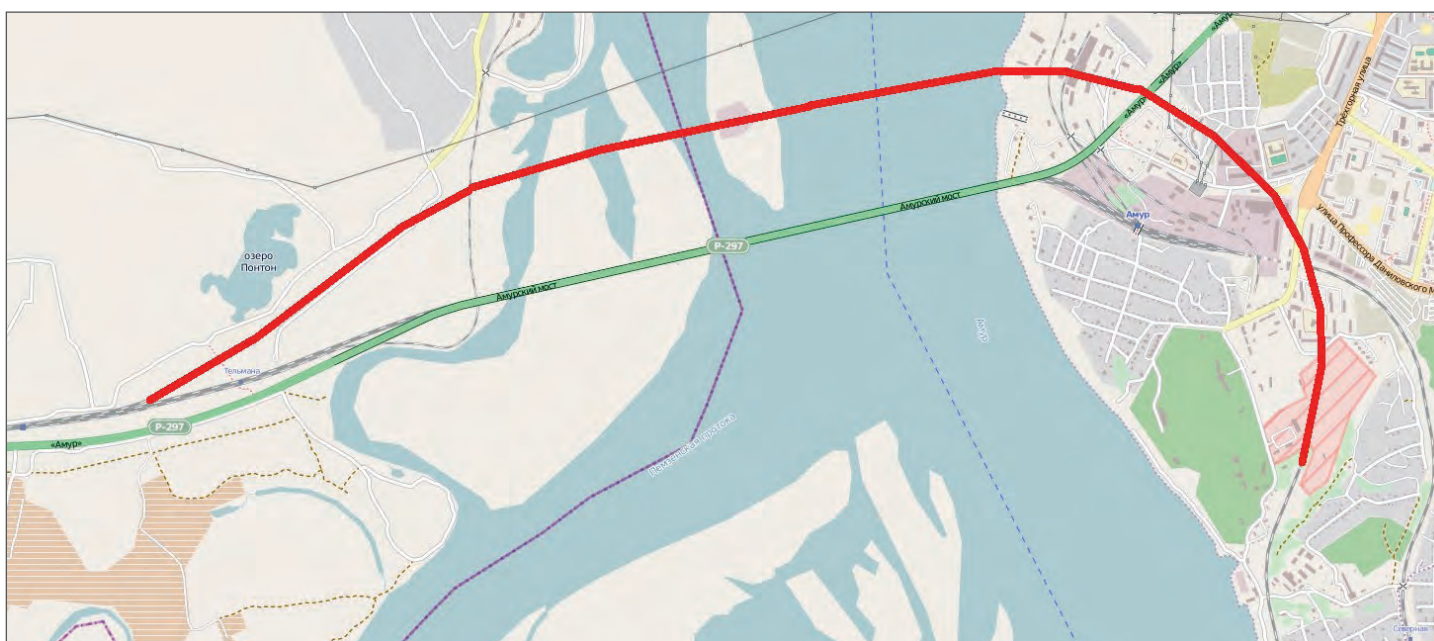
ОТ ПРОШЛОГО — К БУДУЩЕМУ

После окончания боевых действий на Дальнем Востоке тоннель долго находился на консервации как секретный объект. Использование его в гражданских целях началось с середины 1960-х гг. Когда была увеличена пропускная способность Амурского моста для пассажирских составов, по подводному пути пустили грузо-

ТОННЕЛЬ ПОД АМУРОМ — ОДНОПУТНЫЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТОННЕЛЬ ПРОТЯЖЕННОСТЬЮ 7,1 КМ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ, РАСПОЛАГАЕТСЯ НА ТРЕХПУТНОМ ПЕРЕГОНЕ МЕЖДУ СТАНЦИЯМИ ХАБАРОВСК-1 И ПОСТ-ПОКРОВСКИЙ.

ЗАПАДНЫЙ (ЛЕВЫЙ) ПОРТАЛ ТОННЕЛЯ РАСПОЛОЖЕН НА ЛЕВОМ БЕРЕГУ АМУРА, ЮЖНЕЕ СЕЛА ИМ. ТЕЛЬМАНА ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ. ВОСТОЧНЫЙ (ПРАВЫЙ) ПОРТАЛ РАСПОЛОЖЕН НА ПРАВОМ БЕРЕГУ Р. АМУР, В КРАСНОФЛОТСКОМ РАЙОНЕ Г. ХАБАРОВСКА.

ТОННЕЛЬ ПОСТРОЕН В 1937-1941 ГГ. КАК ДУБЛИРУЮЩАЯ СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ПЕРЕПРАВА ЧЕРЕЗ АМУР И ПО СЕЙ ДЕНЬ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ ПОДВОДНЫМ СООРУЖЕНИЕМ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РОССИИ. ВВЕДЕН В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 25 ОКТЯБРЯ 1942 ГОДА.



вое движение. Вместе с тем тоннель и по сегодняшний день имеет статус стратегического объекта.

С 1980-х, когда завершили электрификацию Дальневосточной железной дороги от Хабаровска до Биры, под Амуром начали ходить и пассажирские поезда, в том числе пригородные. Вплоть до 2020 года тоннель обеспечивал бесперебойное железнодорожное движение, однако после 56 лет его интенсивной эксплуатации стала очевидной необходимость минимум капремонта. Вместе с тем, как отмечают специалисты, такая долгая жизнь подводного транспортного сооружения без ремонта и модернизации оказалась возможной только «благодаря удивительному запасу прочности, заложенному строителями еще 80 лет назад».

К модернизации Амурского тоннеля, опять же, привлекли московских метростроителей. В марте 2020 года они приступили к реализации 2-го этапа реконструкции

объекта (1-м этапом занималась компания «Бамстроймеханизация»). Специалисты ООО «ММС Интернэшнл», входящего в состав АО «Мосметрострой», провели работы по отсыпке территории на острове Мостовой, отремонтировали обделку вентиляционной шахты №3 и притоннельных сооружений, выполнили железобетонную рубашку и противодиффузионную завесу, снесли старые и возвели новые объекты военизированной охраны, проложили инженерные сети и коммуникации, благоустроили территорию. Следующими этапами комплексного проекта реконструкции сооружения под Амуром предусмотрены: ремонт обделки тоннеля, создание современной системы гидроизоляции, замена пути и устройств электроснабжения.

За содействие в подготовке материала редакция благодарит пресс-службу АО «Мосметрострой»



МЕТРОСТРОЙ. ВОЙНА. БЛОКАДА. ИСТОРИЯ ОДНОЙ СУДЬБЫ

Подготовил Игорь ПАВЛОВ

80-ЛЕТИЕ ПОЛНОГО СНЯТИЯ БЛОКАДЫ ЛЕНИНГРАДА, ОТМЕЧАВШЕЕСЯ 27 ЯНВАРЯ, ДЛЯ ПЕТЕРБУРЖЦЕВ ОЗНАМЕНОВАЛОСЬ МНОГИМИ ЯРКИМИ И ЗАПОМИНАЮЩИМИСЯ СОБЫТИЯМИ. НЕСКОЛЬКО ИЗ НИХ БЫЛИ СВЯЗАНЫ С МЕТРОСТРОЕВЦАМИ — КАК МИНИМУМ, С РАССКАЗОМ ОБ ИХ ТРУДОВОМ ПОДВИГЕ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ. ТАК, 11 ЯНВАРЯ «РОССИЙСКАЯ ГАЗЕТА» ОТКРЫЛА В ПЕТЕРБУРГСКОМ ДОМЕ ЖУРНАЛИСТА ВЫСТАВКУ «МЕТРОСТРОЙ. ВОЙНА. БЛОКАДА. ИСТОРИЯ ОДНОЙ СУДЬБЫ». ГЛАВНЫМ ГЕРОЕМ ЭКСПОЗИЦИИ СТАЛ КОНСТРУКТОР ЭСКАЛАТОРОВ ПАВЕЛ ТЮМЕНЕВ.

Что интересно, истоки отечественного эскалаторостроения для метрополитена больше связаны с Санкт-Петербургом, чем с Москвой, где открылась первая в стране подземка. В 1934 году Мосметрострой заключил договоры на изготовление эскалаторов с ленинградским заводом «Красный металлист» (18 шт.) и с московским заводом «Подъемник» (6 шт.). Более перспективными оказались разработки конструкторов из Северной столицы. Последующие заказы пошли в Ленинград. Меньше чем за три года «Красный металлист» изготовил эскалаторы для второй очереди Мосметрострой. Одним из их разработчиков был Павел Васильевич Тюменев.

Рассказ о непростой и яркой судьбе этого человека, представленный на стендах и витринах фрагментами его дневниковых записей, сохранившимися фотографиями, редкими архивными документами и подлинными вещами тех времен, и стал основой выставки «Российской газетой» при поддержке Петербургского отделения Союза журналистов России, Дома журналиста и Центрального госархива научно-технической документации СПб.

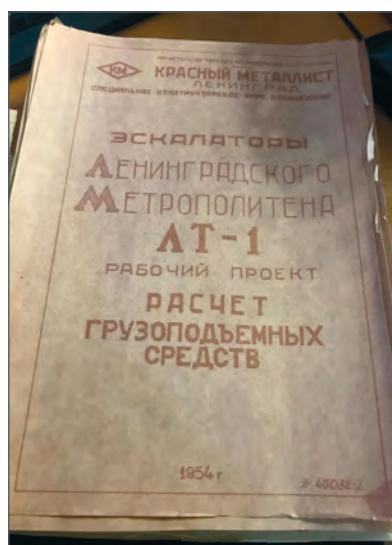
Предыстория создания экспозиции связана, прежде всего, с внучкой Павла Васильевича. В «Россий-



ской газете» работает обозревателем Татьяна Тюменева. Она первоначально и рассказала о судьбе своего дедушки на страницах издания. В публикации еще 2021 года был подробно описан трагический эпизод в жизни Павла Тюменева, связанный с его заключением в концлагерь Дахау.

Дело в том, что техническое сотрудничество с Германией продолжалось вплоть до внезапного объявления войны, и отрезанными от Родины там оказалось около 1,5 тыс. вполне мирных советских специалистов. 22 июня 1941 года Павел Тюменев находился в командировке в Берлине, куда его направило руководство «Красного металлиста» для приемки оборудования. Как и другие, он был арестован и отправлен в концлагерь Дахау, где стал «узником №715». Однако в СССР этих людей не бросили на произвол судьбы.

«Мы полагали, и не ошиблись, что переговоры о нашем освобождении ведутся, что советское правительство нас не забыло, — написал Павел Тюменев в воспоминаниях. — Наша судьба зависела от одного: подпишут или нет



соглашение об обмене советских подданных на немцев, находящихся в СССР». При этом сначала нацисты предлагали обмен по принципу «один на одного», но советское правительство все-таки настояло обменять «всех на всех».

Возвратившись на Родину, Павел Тюменев приехал в Ленинград за месяц до начала блокады. Вернулся на рабочее место. «Красный металлист», однако, приостановил выпуск эскалаторов и с первых дней войны начал работать на оборону.

«Меня назначили в инструментальный цех мастером... — вспоминал Павел Тюменев. — Мне пришлось отложить проектирование эскалаторов и заниматься производством продукции для нужд фронта. В одном из цехов был налажен выпуск мин для минометов, а в инструментальном — деталей для пулеметов. Но все, что мы уже успели сделать для третьей очереди московского метрополитена, мы отправили в Москву. А строительство метро там продолжалось и в военное время».

Здоровье Павла Тюменева, однако, было подорвано уже в концлагере, а в блокадный голод его организм продолжал слабеть с каждым днем. От смерти тогда, пожалуй, спасло только то, что на заводе окрыли стационар для поддержания и лечения ослабевших ленинградцев. Позднее, в 1942-м, Павел Тюменев был эвакуирован по Дороге жизни.

Производство тоннельных эскалаторов на заводе возобновилось в 1954 году. А ленинградское метро, напомним, открылось 15 ноября 1955 года. Установлены там были «местные» эскалаторы ЛТ-1 и ЛТ-2 с высотой подъема до 65,8 м.

«Открытие метро стало огромной радостью для ленинградцев, — отмечает Павел Васильевич в воспоминаниях. — Поначалу многие спускались в метро, чтобы только посмотреть на это чудо. А я и мои сослуживцы ощущали



«БЕГУЩАЯ ЛЕСТНИЦА, ЖИВАЯ ЛЕСТНИЦА... КАКИЕ ИМЕНА ТОЛЬКО НЕ «ПРИСВОИЛИ» ЭСКАЛАТОРУ. ДЛЯ МЕНЯ ЖЕ ЭТО БЫЛА ЛЕСТНИЦА ЖИЗНИ. Я СОВЕРШЕННО УБЕЖДЕН, ЧТО ВЫЖИЛ В БЛОКАДУ ТОЛЬКО ПОТОМУ, ЧТО НЕ ПЕРЕСТАВАЛ РАБОТАТЬ НАД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ ЭСКАЛАТОРА. Я ПО СОБСТВЕННОЙ ИНИЦИАТИВЕ СОЗДАВАЛ «ПРОЕКТНЫЙ ЗАДЕЛ» ПОСЛЕВОЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЛЕНИНГРАДСКОГО МЕТРО. Я ВЕРИЛ, ЧТО В НАШЕМ ГОРОДЕ ОНО ОБЯЗАТЕЛЬНО БУДЕТ.

Из воспоминаний Павла Тюменева

еще и сопричастность к этому чуду. Эскалаторы тогда называли «лестницами-кудесницами». Да, метро для меня было не в новинку. Я участвовал в проектировании эскалаторов для Московского метро, которое было запущено еще до войны. Но здесь шла речь о родном и любимом Ленинграде. Мой труд в эскалаторостроении был высоко оценен государством. После разработки поэтажных эскалаторов для Кремлевского Дворца съездов меня наградили орденом «Знак Почета».

В экспозиции было представлено и много других интересных фактов, материалов, фрагментов воспоминаний. Интересно и то, что открытие выставки в Доме журналиста также стало одним из эпизодов документального фильма о Павле Тюменеве. Его образ воплотил петербургский актер Никита Аксенов. «Мне кажется, что недаром он проектировал именно эскалаторы, — говорит артист. — Это как метафора дороги к свету. Человек, переживший такие удары судьбы, не только остался человеком, но и превзошел самого себя».

ДОРОГА ЖИЗНИ, ДОРОГА ПОБЕДЫ

Подготовил Игорь ПАВЛОВ

27 ЯНВАРЯ СТРАНА ОТМЕТИЛА 80-ЛЕТИЕ ПОЛНОГО СНЯТИЯ БЛОКАДЫ ЛЕНИНГРАДА. ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПРАЗДНИЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, УТВЕРЖДЕННЫЕ РАСПОРЯЖЕНИЕМ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ, ПРОШЛИ В НЕСКОЛЬКИХ РЕГИОНАХ РОССИИ, НО, КАК И СЛЕДОВАЛО ОЖИДАТЬ, БОЛЬШИНСТВО ИЗ НИХ СОСТОЯЛОСЬ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ЛЕНОБЛАСТИ. В ЭТИ ДНИ НЕ РАЗ ВСПОМИНАЛИ И ДОРОГУ ЖИЗНИ, БЛАГОДАРЯ КОТОРОЙ ГОРОДУ УДАЛОСЬ ВЫСТОЯТЬ, И, КОНЕЧНО, ЕЕ СТРОИТЕЛЕЙ — МЕТРОСТРОЕВЦЕВ СЕВЕРНОЙ СТОЛИЦЫ.

Вместе с тем в ходе торжеств отметили и другую дату месяца, хотя и не юбилейную — прорыв блокады 18 января 1943 года в ходе операции «Искра». Тогда был освобожден Шлиссельбург, и Ленинград получил сухопутную связь с остальной территорией СССР, свободной от захватчиков. Последующий год этот узкий транспортный коридор, шириной всего 8-11 км, героически отстаивался Красной армией. А для сообщения с осажденным городом в кратчайшие сроки были построены железнодорожная линия, автомобильная дорога (часть сегодняшнего Мурманского шоссе, Р-21 «Кола») и несколько переправ через Неву.

Именно 18 января в петербургском Музее мостов, филиале Центрального музея железнодорожного транс-



порта России, состоялось открытие выставки «Ленинград в блокаде. Мосты. Дороги. Жизнь». Проект был подготовлен совместно с СПб ГБУ «Мостотрест» и Архивным комитетом Санкт-Петербурга. Также целый ряд ценных предметов времен Великой Отечественной войны передал на хранение в музей совет ветеранов ОАО «Метрострой». Уникальные материалы по этому периоду предоставил и преемник старой организации, построившей петербургскую подземку и еще много важнейших для города объектов, — АО «Метрострой Северной Столицы».

Причем же здесь метро? Этот вопрос может задать кто угодно, но только не коренной петербуржец. На защите Ленинграда трудились работники Строительства №5 Народного комиссариата путей сообщения. В предвоенное время они начали заниматься прокладкой первых линий метрополитена в городе, но в годы войны и послевоенное время их задачей стало восстановление и строительство других транспортных объектов.

Сотрудники Метростроя сыграли принципиально важную роль в том, что блокадный город не сдался врагу. Возглавлявший организацию в то время Иван Георги-

Имя Зубкова, выдающегося специалиста в области транспортного строительства, героя социалистического труда, генерал-директора пути и строительства II ранга, золотыми буквами вписано в историческую летопись метростроения и Ленинграда. В памятные дни 80-летия полного снятия блокады в нашем музее открылась выставка, которая рассказывает о подвиге метростроевцев и Ивана Георгиевича Зубкова, который руководил возведением ключевых ленинградских объектов блокадного периода, в том числе военно-автомобильной дороги № 101 — знаменитой ледовой дороги жизни.

Владимир Мителенко,
директор Центрального музея
железнодорожного транспорта



евич Зубков руководил строительством Дороги жизни — единственной транспортной артерии, связывавшей по март 1943 года Ленинград с Большой землей. (Напомним: в периоды навигации на Ладоге перевозки осуществлялись по воде, во время ледостава — по льду озера).

Под руководством И. Г. Зубкова строились портовые сооружения на Ладожском озере и железнодорожные линии к озеру, понтонная танковая переправа на Невский пятачок. Всего за 17 дней была построена временная 33-километровая железная Дорога Победы Шлиссельбург — Поляны, после прорыва блокады связывавшая Ленинград с Большой землей по 10 марта 1944 года.

Вместе с тем январь для петербуржцев, а также для подземного строительства в стране в целом, ознаменован и еще одной памятной датой. Это день рождения Метростроя. 21 января 83 года назад в Ленинграде было



« СТРОИТЕЛЬСТВО ЛЕДОВОЙ ДОРОГИ ЧЕРЕЗ ЛАДОГУ — ИДЕЯ АБСОЛЮТНО ГРАНДИОЗНАЯ И ДЕРЗКАЯ ДАЖЕ ДЛЯ МИРНОГО ВРЕМЕНИ... ДОРОГА ЖИЗНИ ОБЫЧНО ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ОБЫВАТЕЛЮ КАК ДОРОГА ПО ЛЬДУ, ПО КОТОРОМУ В ЛЕНИНГРАД ИДУТ ПОЛУТОРКИ С МУКОЙ. НО НА САМОМ ДЕЛЕ ЭТО ОГРОМНАЯ, СОЗДАННАЯ БУКВАЛЬНО НА ПУСТОМ МЕСТЕ ИНФРАСТРУКТУРА, КОТОРАЯ ПОЗВОЛИЛА СНАБЖАТЬ В ГОДЫ БЛОКАДЫ И ЛЕНИНГРАД, И КРОНШТАДТ, И ОРАНИЕНБАУМСКИЙ ПЛАЦДАРМ, И ВОЙСКА ЛЕНИНГРАДСКОГО ФРОНТА, И КРАСНОЗНАМЕННЫЙ БАЛТИЙСКИЙ ФЛОТ».

Сергей Курносков,
заместитель директора Центрального
военно-морского музея (tass.ru)

создано Строительство № 5 НКПС, с которого и началась история метростроения в Северной столице. В этот день ежегодно происходит традиционное возложение цветов к памяtnому месту метростроевцев — могиле И. Г. Зубкова в Александро-Невской лавре. В 2024 году почтить память выдающегося транспортного строителя сюда пришли и ветераны метростроения, и руководители новой организации, в ведение которой перешло сооружение петербургской подземки, и представители молодого поколения. Это событие логично вошло в цикл городских мероприятий, посвященных 80-летию полного снятия блокады Ленинграда.

СЕРГЕЙ ЖУКОВ

О НОВОЙ СТАНЦИИ НА СТАРОМ «КОЛЬЦЕ»

ПЕРВОЕ МОСКОВСКОЕ МЕТРОКОЛЬЦО, КАК ИЗВЕСТНО, В СВОЕМ СЕГОДНЯШНЕМ ВИДЕ СФОРМИРОВАЛОСЬ В 50-Е ГОДЫ ПРОШЛОГО ВЕКА. И ЕСЛИ РАДИАЛЬНЫЕ ЛИНИИ, СДАННЫЕ ДАЖЕ РАНЬШЕ, МОГЛИ ПОЛУЧАТЬ ПРОДОЛЖЕНИЕ, ТО НА СТАРОЙ КОЛЬЦЕВОЙ КАКИЕ-ЛИБО НОВЫЕ СТАНЦИИ ПРЕДСТАВИТЬ БЫЛО СЛОЖНО. БЕСПРЕЦЕДЕНТАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА, ОДНАКО, И ЕЕ НЕ ОБОШЛА СТОРОНОЙ. НА КОЛЬЦЕВОЙ ЛИНИИ НАЧАЛАСЬ ПОДГОТОВКА К СТРОИТЕЛЬСТВУ СТАНЦИИ «СУВОРОВСКАЯ». ПОДРОБНОСТИ — В ИНТЕРВЬЮ С ГЕНЕРАЛЬНЫМ ДИРЕКТОРОМ АО «МОСМЕТРОСТРОЙ» СЕРГЕЕМ ЖУКОВЫМ.



— Сергей Анатольевич, как и почему все-таки возникла идея построить еще одну станцию на Кольцевой линии?

— Станция планировалась к строительству еще в 1988 году, тогда же и был забит «первый колышек». Но из-за смены проекта, а затем недостатка финансирования стройка была законсервирована. Решение построить станцию «Суворовская» сравнительно недавно принял мэр Москвы Сергей Собянин. Объект внесли в Адресную инвестиционную программу. «Суворовская» станет 13-й станцией на действующей Кольцевой линии. Она расположится между «Новослободской» и «Проспектом Мира» и станет пересадочной на Люблинско-Дмитровскую ветку. Сейчас это единственный диаметр, не имеющий двух пересадок на Кольцевую линию.

— Вероятно, строительство будет связано со значительными сложностями?

— Все, что связано с внедрением в действующий организм метрополитена, — довольно сложный процесс. Но все принципиальные технические решения уже приняты. Для того чтобы соорудить «Суворовскую», сначала построим обходные тоннели, по которым перенаправим движение поездов Кольцевой линии, затем будет сооружаться сам станционный комплекс, и впоследствии произойдет так называемое присоединение к действующей линии.

Сложности, безусловно, есть. Этим и обусловлен пятилетний срок стройки, который обозначил замести-

тель мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Андрей Бочкарев. Но, с учетом спрогнозированного пассажиропотока «Суворовской» и удобства пересадки с Кольцевой на «салатовую» ветку, сооружение непростой новой станции экономически обоснованно.

— Если станцию начинали строить много лет назад, то, надо полагать, она была законсервирована? Возникли ли проблемы при расконсервации?

— Расконсервации как таковой не потребовалось. Все прошедшее время здесь не прерывались обслуживающие процессы. А непосредственно продолжение строительства началось примерно год назад. Всего с 1988



года по сегодняшний день выполнено порядка 5% от общего объема работ, запланированных на станции «Суворовская».

— Можно подробнее об особенностях строительства станции глубокого заложения в соседстве с действующим метрополитеном?

— «Суворовская» разместится на глубине 42 м в непосредственной близости от двух действующих линий подземки, в так называемой технической зоне. И практически все строительные работы проведут вручную. Здесь не предусмотрено применение ни машин, ни тоннелепроходческих щитов. Работы будут вестись практически вручную. Максимум — буровзрывным способом, а в технической зоне — только отбойными молотками и только ручным трудом, чтобы не нарушить конструкции действующего метро. Этим обусловлен и длительный срок строительства, первоначально планированный на семь лет.

— Проект уже утвержден?

— В целом проекта «Суворовской» еще нет, он находится в разработке. Утвержден только первый этап — подходы штольни, строительство которых завершается. Проходка велась буровзрывным способом. Этапов проектирования планируется пять. Далее проектировщик, Институт «Мосинжпроект», должен выдать всю оставшуюся документацию сразу, а не частями.

— Где расположатся вестибюли станции?

— «Суворовская» откроется на территории района Мещанский в центре столицы. Станционный комплекс расположится вдоль Суворовской площади (отсюда и его название). Проектируются два вестибюля. Один расположится на улице Дурова рядом с театром Российской Армии, второй — на Олимпийском проспекте. Сегодня обсуждается возможность внедрения выходов со станции в здание спорткомплекса «Олимпийский». Посетители смогут не выходить на улицу, а сразу из метро попадать внутрь комплекса. Переход длиной более 300 м планируется оборудовать траволаторами. Это будет первый траволатор в Московском метрополитене.

— Движение по Кольцевой линии во время стройки будет ограничиваться?

— Во время старта основных строительных работ — нет. Активное строительство самой станции должно осуществляться после переключения движения поездов на временную схему по двум дополнительно построенным обходным тоннелям. Когда будут сооружаться основные конструкции, планируется ограничение движения



поездов сначала с внутренней части Кольцевой линии, а потом — с внешней.

После строительства вспомогательных подходов шахт мы готовимся приступить к проходке обходных тоннелей, длиной около 800 м каждый. Дальше планируем выходить на сооружение их основных конструкций. В течение полутора лет мы их соорудим, и затем произойдет временное ограничение движения по Кольцевой линии. Оно необходимо для того, чтобы включить обходные тоннели в действующее метрокольцо. После этого приступим к строительству самой станции.

За содействие в подготовке интервью редакция благодарит пресс-службу АО «Мосметрострой»



ЛЕОНИД БОРЗЕНКОВ: «МЫ СЕЙЧАС В ЛУЧШЕЙ СВОЕЙ ФОРМЕ»

МОСКОВСКИЙ МЕТРОГИПРОТРАНС — СТАРЕЙШИЙ В СТРАНЕ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МЕТРОПОЛИТЕНА — НЕДАВНО ОТМЕТИЛ 90-ЛЕТИЕ. ОН И ПО СЕЙ ДЕНЬ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНОЙ ИЗ КРУПНЕЙШИХ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ. О СЕГОДНЯШНИХ ДОСТИЖЕНИЯХ И ЗАДАЧАХ СВОЕЙ КОМПАНИИ РАССКАЗАЛ ГЛАВНЫЙ АРХИТЕКТОР АО «МЕТРОГИПРОТРАНС» ЛЕОНИД БОРЗЕНКОВ.

— Леонид Леонидович, недавно ваш институт отметил 90-летие. Что он представляет собой сегодня? Какова численность коллектива? Какие компетенции наработаны за прошедшие годы?

— В июне 2023 года нам исполнилось 90 лет. Сегодня Метрогипротранс — отлаженный и выверенный механизм, который находится в лучшей своей форме. Мы занимаемся инжинирингом объектов повышенной сложности — как наземных, так и подземных, даже подводных. Самые смелые идеи силами наших специалистов превращаются в конкретные проекты — метро, тоннели, мосты, аэропорты, железнодорожную инфраструктуру и транспортно-пересадочные узлы. Мы стояли у истоков строительства десятков метрополитенов как в России, так и за ее пределами. Особая гордость — созданный нами Московский метрополитен. Опыт, накопленный поколениями изыскателей, инженеров, архитекторов, и квалификация современных специалистов позволяют решать самые сложные задачи. Сейчас в Метрогипротрансе трудится более 400 человек.

— В прошлом году завершилось строительство БКЛ. Расскажите, что объединяет станции Большого кольца и какие есть принципиальные отличия в технических решениях?

— Метрогипротранс внес большой вклад в проектирование БКЛ — отрезок из 12 станций от «Делового центра» до «Авиамоторной» построен по нашим проектам. На этой линии, в зависимости от времени сооружения и градостроительных условий (практически вся она прошла через сложившуюся плотную городскую застройку) применен практически весь арсенал технических и конструктивных решений, который встречается



в Московском метрополитене. От однопутных до двухпутных тоннелей, от сборных станций, три из которых («Каширская», «Варшавская» и «Каховская») были построены по нашему проекту еще в 1969 году в составе Замоскворецкой линии и после реконструкции вошли в БКЛ, до монолитных многоуровневых сооружений, а также собранных закрытым способом из тубингов перегонных тоннелей и станционных комплексов. Некоторые инженерные решения на Большом кольце были применены впервые в московском метро. Особое место на этой линии занимает станция «Деловой центр» — часть самого сложного сооружения, находящегося в самом сердце делового центра столицы — Москва-Сити, так называемого Центрального ядра. На нижнем уровне ядра находятся три станции, спроектированные Метрогипротрансом. Все они были построены в конструкциях в начале 2000-х и затем поэтапно открывались. Уникальность комплекса заключается в том, что это фактически единое пространство, в котором все три станции разных

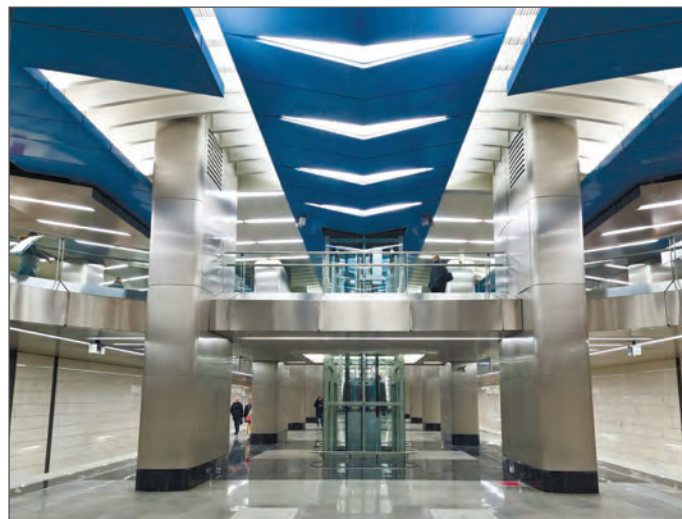


линий метро находятся в одном уровне, что делает передачку между ними максимально комфортной.

— Ваш проект станции «Пыхтино» Московского метрополитена получил международную награду — «Золотой Трезини»–2023 в номинации «Лучший реализованный проект интерьера общественного пространства». Расскажите подробнее об этой работе. Какие интересные решения здесь были предложены вашими архитекторами?

— Станция «Пыхтино» построена на участке со значительным уклоном, что обусловило необычное объемно-пространственное решение этого станционного комплекса. Так, на его крыше создается рекреационное пространство, откуда откроется вид на долину реки Ликовы и природный ландшафт, а сложный рельеф позволил с южной стороны платформы выполнить панорамное остекление при том, что остальная часть вестибюля находится под землей. Витраж зрительно раскрывает пространство станции на долины реки, где вдали прочитываются контуры терминала аэропорта Внуково.

Кроме того, в районе «Пыхтино» все улицы названы в честь летчиков или авиаинженеров, поэтому авиация была выбрана в качестве темы архитектурного решения станции. Так, на глухой путевой стене разместились хронологическая лента с графическими изображениями на основе чертежей самолетов ОКБ А. Н. Туполева — от винтовых Ту-2 до сверхзвукового Ту-160 и пассажирского Ту-204. С потолка платформенной части спускаются конструкции в виде цилиндров-турбин с косым срезом снизу, в кольцевую форму которого встроены светильники. Каждая «турбина» повернута этим срезом относительно предыдущей на четверть оборота круга относительно собственной оси, и при движении вдоль платформы можно прочесть «вращение» кольцевых светильников относительно соседних.



Высота платформы на станции — переменная, самая высокая ее часть примыкает к выходу в вестибюль, оформленному в виде масштабного портала, обрамленного светильником в виде стремительной эллиптической арки, через которую читается все огромное пространство наклонного хода эскалаторов в виде колодца-раструба, пересекающего подземные и все наземные уровни вестибюля. Портал имеет и вполне функциональное значение — через него днем на станцию попадает дневной свет, в лучах которого парит модель самолета Ту-144, изготовленная в макетной мастерской ОКБ А. Н. Туполева. Таким образом, можно сказать, что станция метро «Пыхтино», помимо своей основной транспортной функции, стала своеобразной публичной экспозицией истории российской авиации на примере самолетов марки «Ту».

— Что касается инноваций. Другие проектировщики предложили для московского метро технологию строительства двухпутных тоннелей. Как вы оцениваете это решение? У вас есть подобные проекты?

— На наш взгляд, у этого решения есть положительные и отрицательные стороны. С одной стороны, оно позволяет пройти сразу одним щитом весь перегон, но с другой — на такой новой линии неизбежно появляются станции с боковыми платформами. Они заведомо уже классических с островными платформами, с которых пассажир может сесть в поезд на любом пути. На станциях же с береговыми платформами потребуются перейти по переходу, для этого и количество наклонных ходов эскалаторов или лестниц соответственно удваивается. Также за счет большего диаметра, чем у однопутных тоннелей, приходится прокладывать линию метро глубже и выбирать больше грунта при этом. Поэтому мы стараемся придерживаться отработанных решений

с двухпутными тоннелями и станциями с островными платформами.

— Вы начали проектирование станций Петербургского метрополитена. Но в Северной столице — исторически метро в основном глубокого заложения, и это требует от проектировщиков определенных знаний и компетенций. Не вызывает ли трудностей у вас работа над петербургскими проектами?

— Наш институт стоял у истоков метростроения в стране, и станции с глубоким заложением были, прежде всего, разработаны в Метрогипротрансе. Так же, как и проект первой линии метрополитена в Ленинграде, поэтому эта тема нам хорошо знакома, как и отличие гидрогеологических условий в Санкт-Петербурге от московских. Кстати, в Москве в центральной части города станции в основном были построены закрытым способом, продолжают строиться так и сейчас. У нас в Петербурге, на разных этапах проектирования и строительства, большое количество станций, и мы не испытываем каких-либо трудностей. Я надеюсь, что наши проекты понравятся петербуржцам, мы стараемся делать станции удобные, светлые и красивые, с позитивным настроением в архитектуре.

— Как проходит процесс импортозамещения в вашей работе? Как это отражается на качестве проектов?

— В сфере строительных конструкций и отделочных материалов этот вопрос не стоит совсем. В архитектурных решениях проектов раньше мы использовали импортные материалы ввиду отсутствия аналогичных отечественных, но в последнее время российские производители освоили изготовление качественных аналогов, и мы уже больше десяти лет назад перешли на продукцию, которая производится в России. Сложнее складывается ситуация с инженерным оборудованием, здесь возникают проблемы, которые приходится решать совместными усилиями с заказчиком.

— Что можете сказать о вашем опыте проектирования тоннелей, помимо метро? Назовите основные из них.

— За 90 лет Метрогипротранс накопил огромный опыт строительства не только перегонных и станционных тоннелей метро, но и автомобильных тоннелей — как мелкого, так и глубокого заложения. Среди них — сложные и уникальные проекты, включая многоуровневые транспортные развязки и глубокие тоннели большого диаметра, сооружаемые современными проходческими щитами. Назову наиболее значимые из них.

По нашим проектам были построены самые крупные тоннельные комплексы Третьего транспортного кольца

столицы: Кутузовский тоннель — первый многоуровневый транспортный узел на ТТК в Москве, состоящий из шести тоннелей и пяти эстакад, и Лефортовский тоннель — первый автомобильный глубокого заложения.

Одним из масштабных проектов развития транспортной инфраструктуры города стал проект «Большая Ленинградка», согласно которому организовано непрерывное бесветофорное движение на всем протяжении Ленинградского шоссе, Ленинградского проспекта и Тверской улицы. Самыми сложными участками на этой трассе стала развязка Ленинградского и Волоколамского шоссе в районе станции метро «Сокол», а также пересечение улиц Балтийской и Алабяна. В рамках «Большой Ленинградки» был реконструирован Ленинградский тоннель с увеличением ширины проезжей части, а также параллельно ему построили Волоколамский тоннель, соединивший Волоколамское шоссе с Ленинградским проспектом. Наиболее сложным с точки зрения проектирования и реализации оказался Алабяно-Балтийский тоннель — самый длинный и глубокий, проложенный под действующими тоннелями метрополитена и под Ленинградским и Волоколамским автомобильными тоннелями.

Особо можно отметить Северо-Западные тоннели — уникальное инженерное сооружение, в котором впервые в отечественной практике внутри одного тоннеля были объединены автомагистраль и линия метрополитена. Такое инновационное решение предложили специалисты Метрогипротранса в ответ на сложнейшую задачу — создать современную автомобильную дорогу и при этом сохранить природу Серебряного бора. В результате тоннель прошел непосредственно под природным комплексом Серебряноборского лесничества, не затронув ни единого дерева на поверхности.

— В чем принципиальные отличия в подходах к проектированию линий метро, автодорожных и железнодорожных тоннелей?

— Принципиальное отличие, прежде всего, в функциональном назначении этих сооружений. Следовательно, они проектируются с учетом своих, индивидуальных норм и требований как к строительству, так и к последующей эксплуатации. Но объединяет их то, что это сложные инженерные сооружения, рассчитанные на эксплуатацию долгие и долгие десятилетия, — и нам привычно работать со всеми такими объектами, как наиболее ответственными и значимыми в транспортной инфраструктуре.

За содействие в подготовке интервью редакция благодарит пресс-службу АО «Метрогипротранс»

ПО ПУТИ МЕТРОТРАМОВ

Подготовил Вадим БОГДАНОВ

В РОССИЙСКОМ МЕТРОСТРОЕНИИ — НОВЫЙ ПОВОРОТ СОБЫТИЙ. КАК ИЗВЕСТНО, В СТРАНЕ УЖЕ НЕМАЛО ЛЕТ ОБСУЖДАЮТСЯ, ВВИДУ ЧРЕЗМЕРНОЙ ДОРОГОВИЗНЫ ТРАДИЦИОННОЙ ПОДЗЕМКИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ БЮДЖЕТОВ, РАЗЛИЧНЫЕ ВАРИАНТЫ ЛЕГКОГО МЕТРО. ЕДИНСТВЕННАЯ ПОДОБНАЯ СИСТЕМА — МЕТРОТРАМВАЙ — ОТКРЫЛАСЬ В ВОЛГОГРАДЕ ЕЩЕ В 1984 ГОДУ. С ТЕХ ПОР НИ ОДНА ИНИЦИАТИВА НЕ ПРИБЛИЖАЛАСЬ К ВОПЛОЩЕНИЮ В РЕАЛЬНОСТИ, ПОКА, ОПЯТЬ ЖЕ, РЕГИОНАМ НЕ РЕШИЛОСЬ ПОМОЧЬ ГОСУДАРСТВО. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ МЕТРОТРАМА УЖЕ НАЧАЛАСЬ В КРАСНОЯРСКЕ И ЧЕЛЯБИНСКЕ, ГДЕ СТРОИТЕЛЬСТВО КЛАССИЧЕСКОЙ ПОДЗЕМКИ РАСТЯНУЛОСЬ НА ДОЛГИЕ ГОДЫ И НЕ УВЕНЧАЛОСЬ УСПЕХОМ. ТОННЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ БУДУТ НА ЛИНИЯХ СКОРОСТНОГО ТРАМВАЯ В ОБОИХ ГОРОДАХ.

С 2022 года реализуется федеральный проект «Инфраструктурное меню», руководителем которого назначен первый заместитель министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ Александр Ломакин. Помимо инженерной, коммунальной и иной инфраструктуры, курируемой Минстроем, федпроектом предусмотрено выделение значительных средств и на транспортное строительство. В частности, были одобрены метростроительные проекты в Нижнем Новгороде (продление линии), Красноярске и Челябинске (метротрамваи).

КРАСНОЯРСК

Создание подземки в Красноярске начали обсуждать еще более полувека назад. Строительные работы стартовали, однако, только в 1995 году, неблагоприятном для российского метростроения, особенно в регионах. С переменным успехом была пройдена часть тоннелей, а к 2009 году стройку законсервировали. В 2018 году президент РФ Владимир Путин поддержал предложение губернатора Красноярского края Александра Усса о продолжении строительства метро. Были выделены федеральные средства в размере 1 млрд рублей на актуализацию проекта. Вместе с тем все проблемы строительства традиционной подземки решить снова не удалось.

В феврале 2022 года было объявлено, что Красноярский край получит на метростроение инфраструктурный бюджетный кредит в 89 млрд рублей. В июне министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ Ирек Файзуллин на Красноярском градостроительном форуме заявил, что принято окончательное решение о строительстве именно метротрамвая. Контракты на проведение комплекса проектных и строитель-



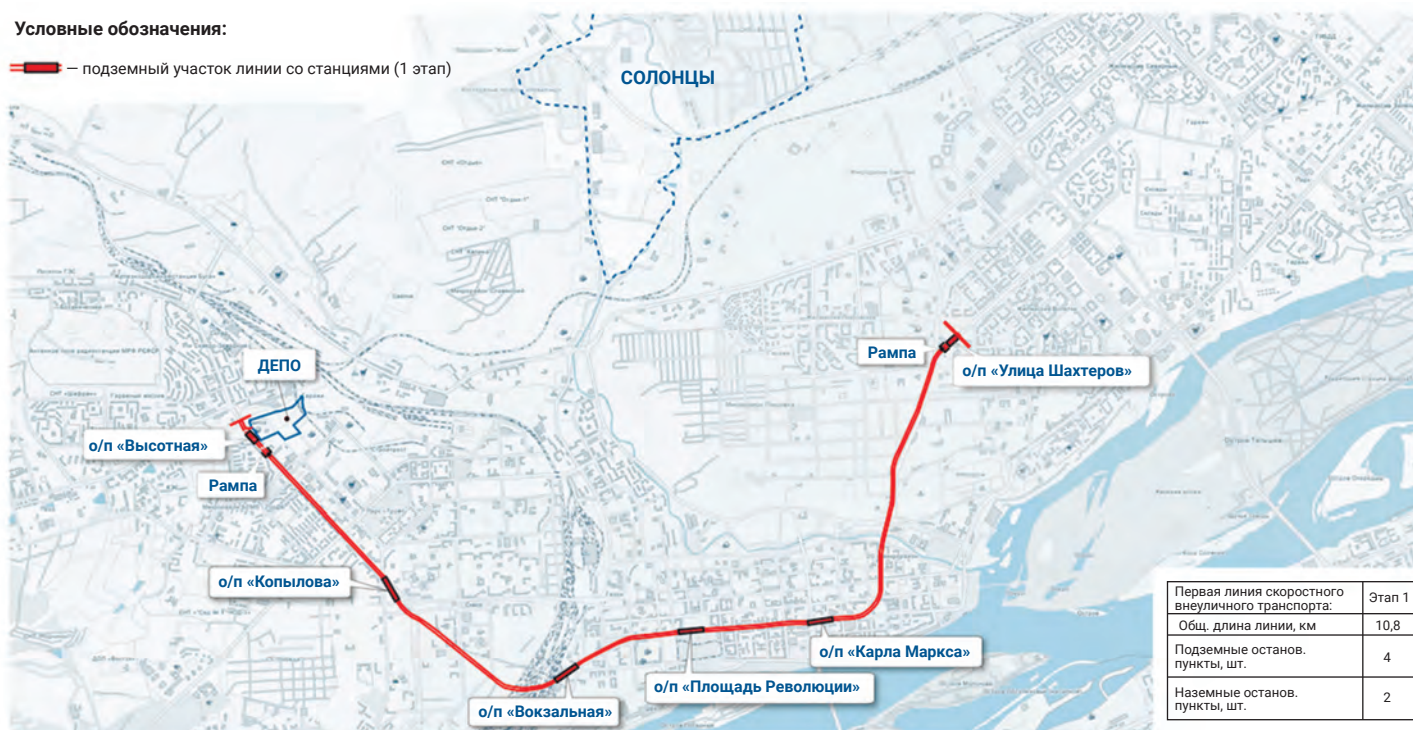
монтажных работ по созданию линии скоростного подземно-наземного легкорельсового транспорта подписали в краевом правительстве в августе 2022 года. Заказчиком выступает государственное предприятие Красноярского края «Центр транспортной логистики». Генподрядчик — ГК «Моспроект-3». На субподряде — ГК «Бамтоннельстрой-Мост».



метрополитены

Условные обозначения:

— подземный участок линии со станциями (1 этап)



ГК «Моспроект-3» полностью разработает проектно-сметную документацию, а также построит две станции: «Улица Высотная» и «Улица Копылова», перегонные тоннели и притоннельные сооружения. ГК «Бамтоннельстрой-Мост» возведет перегонные тоннели, станционные комплексы и притоннельные сооружения, в состав которых войдут три подземных остановочных пункта: «Вокзальная», «Площадь Революции», «Карла Маркса», а также один наземный — «Улица Шахтеров».

Губернатор Красноярского края Александр Усс заявил: «Мы будем строить метро не вчерашнего и не сегодняшнего, а завтрашнего дня. Есть все основания считать, что это будет одно из лучших решений в области метростроительства в стране».

15 мая 2023 года пресс-служба ГК «Бамтоннельстрой-Мост» сообщила, что специалисты компании приступили к подготовительным работам по строительству, начиная с переустройства инженерных сетей. В рамках реализации проекта первого этапа будет осуществляться проходка двух перегонных тоннелей протяженно-

стью около 3,3 км между станциями «Улица Шахтеров» и «Улица Карла Маркса».

По данным ГК «Бамтоннельстрой-Мост», общая протяженность перегонных тоннелей составит почти 15 км. Новые будут сооружаться подземным способом при помощи ТПК со сборной железобетонной обделкой внутренним диаметром 5,4 м. Глубина заложения — от 10 до 12 м. Длина участка строительства — 8,5 км.

Первый этап метротрама Красноярска протяженностью 10,8 км будет включать в себя две наземных и четыре подземных станции — от улицы Высотной до улицы Шахтеров. Ввод линии в эксплуатацию запланирован на 2026 год.

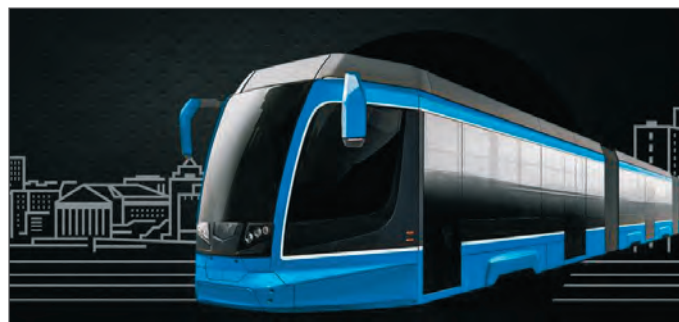
ЧЕЛЯБИНСК

В 2021 году было решено не достраивать в Челябинске классический метрополитен, а уже имеющиеся его объекты приспособить для подземных линий скоростного трамвая. Всего в системе городского метротрама планирую две линии: «Север — Юг» и «Запад — Восток». Проект получил поддержку Президента России Владимира Путина. Минстрой выделит инфраструктурный бюджетный кредит в объеме 73 млрд рублей «на строительство метротрамвая и вос-



становление трамвайной сети с заменой подвижного состава».

Как уточняет пресс-служба областного правительства, в конце августа 2022 года по результатам открытого конкурса завершилась процедура подписания договора между АО «Челябинский метротрамвай» (оператор проекта) и АО «Моспроект-3» на разработку проектной документации и выполнение комплекса строительно-монтажных работ по объек-



ту «Строительство линии скоростного трамвая в Челябинске. Линия «Север — Юг». Полностью работы по объекту должны быть завершены в 2026 году.

«Метротрамвай — это будет совершенно другой уровень мобильности людей, — отметил министр дорожного хозяйства и транспорта Челябинской области Алексей Нечаев. — И поскольку это современный, комфортный, скоростной рельсовый транспорт, то он вполне сможет стать альтернативой личному автомобилю... Кроме того, проект привлечет новые рабочие места, а самое главное — позволит сделать жизнь горожан значительно комфортнее. Еще один из важных факторов — безопасность. Метро в Челябинске — это объект незавершенного строительства. С 1992 года строительные работы не ведутся, а колоссальные средства вкладываются в содержание объекта. Поэтому важно завершить уже проделанную работу».

Линия протяженностью 9,45 км, из которых 7,1 км пройдут под землей, два подземных и четыре наземных остановочных комплекса будут построены в рамках реализации инфраструктурного бюджетного проекта «Метротрамвай с интеграцией в трамвайную сеть». Расчетный пассажиропоток — до 15 тыс. пассажиров в час, что позволит существенно разгрузить от транспорта улицы Челябинска и улучшить дорожно-транспортную ситуацию.

Первый этап строительства линии «Север — Юг» стартовал 6 декабря 2023 года. Сейчас также разрабатывается экономическое обоснование ветки «Запад — Восток».

ПОМИМО КРАСНОЯРСКА И ЧЕЛЯБИНСКА, НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ ОБСУЖДАЮТСЯ ТАКЖЕ ПРОЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА «ЛЕГКОГО МЕТРО» С ПОДЗЕМНЫМИ УЧАСТКАМИ ВО ВЛАДИВОСТОКЕ, ДОНЕЦКЕ И КРАСНОДАРЕ.



К НОВЫМ ГОРИЗОНТАМ ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕТРОСТРОЕНИЯ

Подготовил Игорь ПАВЛОВ

С 1 ФЕВРАЛЯ ПОЛНОМОЧИЯ ПО АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА ПЕРЕДАНЫ КОМИТЕТУ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ СПБ. ЧТО НОВОГО ЖДЕТ ПОДЗЕМКУ СЕВЕРНОЙ СТОЛИЦЫ В БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ – А МОЖЕТ, УЖЕ СТАЛО БОЛЬШЕ ЯСНОСТИ И НА ДОЛГОСРОЧНУЮ ПЕРСПЕКТИВУ? ОФИЦИАЛЬНЫЕ КОММЕНТАРИИ ПРЕДОСТАВИЛА ПРЕСС-СЛУЖБА КОМИТЕТА ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ.

«**О** первых результатах проделанной нами на сегодняшний день работы говорить преждевременно, но по итогам метростроения в 2023 могу сказать, что предусмотренные адресной инвестиционной программой средства в размере 30 млрд рублей освоены в полном объеме», – комментирует заместитель председателя Комитета по строительству Андрей Полевой.

ОБЪЕКТЫ В РАБОТЕ

Сейчас АО «Метрострой Северной Столицы» продолжает реализацию нескольких проектов на стадии СМР.

Многих петербуржцев, безусловно, интересует вопрос, когда же откроется первый участок принципиально новой линии – Красносельско-Калининской. Официальное название реализуемого на данный момент проекта: «Строительство Красносельско-Калининской линии от

станции «Казиковская» до станции «Обводный канал – 2» с электродепо «Красносельское», включая проектирование (стадия РД)». На участке от «Казиковской» до «Путиловской» срок завершения работ по контракту – декабрь 2024 года.

Продолжается строительство продления Лахтинско-Правобережной линии от станции «Спасская» до станции «Морской фасад». По 1-му пусковому комплексу от «Спасской» до «Большого проспекта», согласно контракту, срок завершения работ – сентябрь 2024 года.

Строится и участок Невско-Василеостровской линии от станции «Беговая» («Улица Савушкина») до станции «Каменка» («Зоопарк»). Закончен подготовительный этап проходки. Ведутся работы по инженерной подготовке. Планируемый срок сдачи объекта – 2028 год. Вместе с тем гораздо раньше, в будущем декабре, завершится госконтракт, включающий в себя выполнение ряда работ на уже эксплуатируемом участке от «Приморской» до «Беговой».



Выполняются работы и по развитию Фрунзенского радиуса. В декабре должны быть завершены два госконтракта. На участке между станциями «Садовая» и «Международная» это проектирование (корректировка проекта, стадия РД), включая участок переключения от «Достоевской» до «Спасской». Контракт по участку от «Международной» до «Южной» («Шушары») также содержит в себе работы по проектированию (стадия РД).

Наконец, продолжается реализация программы по модернизации старых, исторических станций Петербургского метрополитена. На «Чернышевской» выполняется реконструкция с полной заменой эскалаторов и с частичной заменой конструкций наклонного хода и вестибюля. Завершить проект запланировано в первом полугодии 2024 года.

«Все объекты, по которым сейчас ведутся строительно-монтажные работы, являются значимыми для города. Пуск в эксплуатацию новых станций при этом позволит улучшить транспортную доступность и комфорт целых районов Санкт-Петербурга, увеличить долю населения, проживающую в зоне пешеходной доступности метрополитена», — отмечает Андрей Полевой.

НОВЫЕ ПРОЕКТЫ

Согласно пообъектному распределению бюджетных ассигнований в соответствии с Адресной инвестиционной программой на 2024 год и на плановый период 2025-2026 гг., утвержденному постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 12.12.2023 № 1320 (в редакции от 26.01.2024 № 35), Комитету переданы средства на выполнение работ по проектированию следующих объектов:

- «Строительство участка Красносельско-Калининской линии метрополитена от станции «Казакская» до станции «Сосновая Поляна» со сроком завершения работ в 2024 году;

В СООТВЕТСТВИИ С ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ПРАВИТЕЛЬСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ОТ 30.11.2023 № 1249 «О ПЕРЕДАЧЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПОЛНОМОЧИЙ В СФЕРЕ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА ОТ КОМИТЕТА ПО РАЗВИТИЮ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА КОМИТЕТУ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, КОМИТЕТУ ПО ТРАНСПОРТУ» С 01.02.2024 ПОЛНОМОЧИЯ ПО АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ МЕТРОПОЛИТЕНА ПЕРЕДАНЫ КОМИТЕТУ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ.

- «Строительство участка Невско-Василеостровской линии метрополитена от станции «Улица Савушкина» до станции «Зоопарк» со сроком завершения работ в 2024 году.

Кроме того, предусмотрены бюджетные средства на выполнение в 2024-2028 гг. работ по проектированию и строительству объекта «Проектирование и строительство Кировско-Выборгской линии от станции «Проспект Ветеранов» до станции «Пулково». Планируемый срок проведения конкурсной процедуры по заключению государственного контракта Санкт-Петербурга — II-III квартал 2024 года.

Что касается перспектив долгосрочного планирования, то Генеральным планом Санкт-Петербурга, утвержденным Законом СПб от 26.12.2023 № 785-169, предусмотрены строительные мероприятия по 9-ти линиям и 43-м станциям метрополитена (включая вестибюли №2) со сроком реализации до 2030 года, по 12-ти линиям и 84-м станциям (включая также вестибюли №2) со сроком реализации до 2040 года. В настоящее время для четырех объектов всего расчетного периода выполняются работы по подготовке документации по проектам планировки и межевания территории. ■



СКУРАТОВСКИЙ ЗАВОД – ФЛАГМАН ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИКИ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТ

ЕЩЕ В 1955 ГОДУ В ТУЛЕ С ЦЕЛЮ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ НОВОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ БЫЛ ОСНОВАН СКУРАТОВСКИЙ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД (СОЭЗ). В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПРЕДПРИЯТИЕ ПРОИЗВОДИТ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ШИРОКОГО КРУГА ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ГОРНОГО ДЕЛА И СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ, ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ. ПОДРОБНОСТИ – В ИНТЕРВЬЮ С ДИРЕКТОРОМ ООО «СОЭЗ» ВИКТОРОМ АНТИПОВЫМ.

– Виктор Васильевич, какую продукцию в настоящее время выпускает ваш завод?

– До 1995 года основным производственным профилем завода являлось изготовление, за счет централизованного государственного финансирования, опытно-экспериментальных образцов новых машин и оборудования для угольной промышленности, шахтного строительства и метроостроения. Нарботанные за те десятилетия компетенции не были утрачены и получили развитие в расширенной области производства уникальной техники.

Здесь можно выделить следующие направления:

- 1) горнопроходческое оборудование для вскрытия месторождений полезных ископаемых подземным способом;
- 2) тоннельное оборудование для строительства метро;
- 3) разгрузочное оборудование для сыпучих материалов, как в виде отдельных изделий, так и целых комплексов.

К первому направлению у нас относятся стволопроходческие комбайны и агрегаты, шахтные подвесные полки, монтажные платформы для осуществления монтажа крепи при сооружении шахтных стволов. Вообще мы больше ориентированы на развитие механизированного способа проходки горно-капитальных выработок, но, понимая консерватизм отрасли и нежелание заказчиков брать на себя риски, связанные с внедрением инновационных технологий (на наш взгляд, преувеличи-

ваемые), мы также предлагаем варианты оборудования для реализации буровзрывного способа. В частности, для одного из наших основных партнеров, АО «Управление строительства №30», изготавливаем варианты монтажной платформы для реализации технологии сборки тубинговой крепи «сверху вниз», в том числе с применением буровзрывного способа.

По второму направлению мы имеем опыт проектирования и изготовления тубингоукладчиков, комплекса для возведения обделки тоннелей методом продавливания, но основным достижением являются тоннелепроходческие механизированные комплексы типа КТПМ. Такие машины диаметром 5,6 м мы изготавливали примерно 10 лет назад для проходки перегонных тоннелей метро в Санкт-Петербурге. И сейчас у нас заключен контракт на изготовление еще двух таких машин с роторным исполнительным органом совместно с АО «Обуховский завод». Кроме того, в 2022 году мы поставили комплекс КТПМ-5,6Э с рабочим органом ковшового типа для строительства метро в Алматы, Республика Казахстан.

По третьему направлению на данный момент нами освоено производство вагоноопрокидывателей роторных стационарных ВРС-93, ВРС-125, ВРС-134, предназначенных для разгрузки сыпучих материалов из железнодорожных полувагонов грузоподъемностью до 110, 125, 134 т соответственно, путем опрокидывания полувагона



во вращающемся роторе. Мы также имеем опыт проектирования и изготовления вагонеткоопрокидывателей для нужд рудников и, кроме того, поставляем дробильно-фрезерные машины, надбункерные решетки. В целом, можем взяться за комплексный проект, в том числе с разработкой технического задания под условия заказчика.

В общих чертах, это основные направления деятельности нашего предприятия. Но важно отметить, что мы готовы к решению специфических задач любого рода.

— **В условиях технологической блокады со стороны Запада Правительство РФ призывает развивать отечественное производство, на поддержку российскому бизнесу выделяются значительные средства. Ваше предприятие попадает под программу государственной поддержки?**

— Как производители высокотехнологичной продукции мы пользуемся возможностью привлечения кредитов под низкие ставки, в частности, от МСП Банка.

— **При уходе с отечественного рынка европейских производителей ТМПК освободившуюся нишу стремятся занять китайские компании. В данной ситуации нужно срочно развивать конкурентоспособное производство собственных тоннелепроходческих щитов. Что в этом направлении делается на вашем заводе?**

— Выше мы говорили о наших тоннелепроходческих комплексах КТПМ. Но тут надо понимать, что для условий Санкт-Петербурга потребовалось изготовление комплекса, который можно разобрать на относительно небольшие узлы, для того чтобы спустить их через имеющиеся выработки глубоко под землю (ведь, как известно, в Северной столице почти все метро — глубокого залегания) и собрать в подземной камере. Это нетривиальная задача для производителей тоннелепроходческих комплексов. Зарубежные компании за ее

решение не взялись. По крайней мере, за те деньги, которые устроили нас. Что касается более «классических» ТПК, то это высококонкурентный рынок. Выходить на него «с открытым забралом» очень тяжело. Тут, кстати, по отношению к китайским производителям мы могли бы использовать их же опыт — обязательную локализацию производства на территории нашей страны.

— **Ваш завод разработал стволопроходческие комбайны типа СПКВ для проходки при сооружении вертикальных стволов. Какие комплектующие используются для их производства? Можно ли сказать, что это полностью отечественный продукт и, если еще нет, то когда мы можем прийти к таким результатам?**

— Эти комбайны были разработаны еще до обострения геополитической обстановки, так что в них, безусловно, присутствуют иностранные компоненты. В стоимостном выражении доля зарубежных комплектующих в нашем оборудовании не превышает 15%. Тут надо понимать, что каждый комбайн типа СПКВ, несмотря на общность концепции, — это уникальная машина, адаптируемая под



техника & оборудование

конкретный проект с учетом всех специфических требований заказчика. Как правило, его интересуют качество приобретаемого оборудования, стоимость и сроки, закладываемые на реализацию проекта. При подборе комплектующих мы ориентируемся на удовлетворение требований заказчика.

— Все сложные современные машины, как известно, нуждаются в программном обеспечении. С какими организациями вы взаимодействуете в этом вопросе? Как сейчас обстоят дела с разработкой ПО для ваших машин?

— У завода есть проверенный партнер из нашего региона. Мы совместно реализовали уже множество проектов, и качество работ нас вполне удовлетворяет. Также мы часто привлекаем представителей российского научного сообщества, в основном, конечно, из родных тульских вузов, для составления математических моделей различных процессов и т. п.

— С какими отечественными предприятиями развиваете коллаборацию? По каким направлениям?

— Сейчас у нас тесное сотрудничество с АО «Обуховский завод» при производстве тоннелепроходческих комплексов КТПМ-5,6 для метроостроения Санкт-Петербурга.

Кстати, к поднимавшемуся ранее вопросу о локализации. Совместно с АО «Обуховский завод» рассматриваем вариант широкой кооперации с включением китайских партнеров для импорта технологии проектирования и изготовления, особенно, если говорить о современных многофункциональных ТПКМ большого диаметра. Мы на данный момент просто не располагаем достаточными производственными мощностями, так что нам потребуется существенное техническое переоснащение, строительство новых производственных площадей и т. д. Сотрудничество в этой сфере пошло бы на пользу всем заинтересованным сторонам.

— Кто ваши основные клиенты? Осуществляете ли поставки своей продукции за рубеж?

— Зарубежные поставки у нас, к сожалению, пока редки, хотя предметный интерес к стволопроходческим комбайнам проявляли ведущие шахтостроительные компании из Европы и Северной Америки. За последнее время можно выделить только поставку тоннелепроходческого комплекса КТПМ-5,6Э для строительства метро в Алматы, Казахстан.

По направлению разгрузочного оборудования для сыпучих материалов основными потребителями являются тепловые электростанции, работающие на угле, коксохимическое производство, рудные дворы металлургических заводов, обогатительные фабрики.

Можно выделить АО «Метрострой Северной Столицы», заказавший у нас для строительства метро в Санкт-Петербург уже три тоннелепроходческих комплекса типа КТПМ с роторным рабочим органом для проходки перегонных тоннелей метро и один стволопроходческий комплекс СПК-6,0.

Особое место среди наших клиентов занимает АО «Управление строительства №30». В области шахтостроения нами совместно реализовано уже множество успешных проектов. Из последнего — очень интересная и сложная работа по восстановлению работоспособности шахтного ствола ВС-5 на таймырском руднике, принадлежащем ПАО «ГМК «Норильский никель». Мы спроектировали и изготовили специализированный шагающий полок, который перемещается не за счет подвеса, как обычные шахтные полки, а совершенно автономно от каких-либо прочих устройств, опираясь на ребра тубингов имеющейся крепи. Это уникальный проект, при работе над которым проявились профессионализм, изобретательность и квалификация и нашей команды, и специалистов АО «Управление строительства №30».

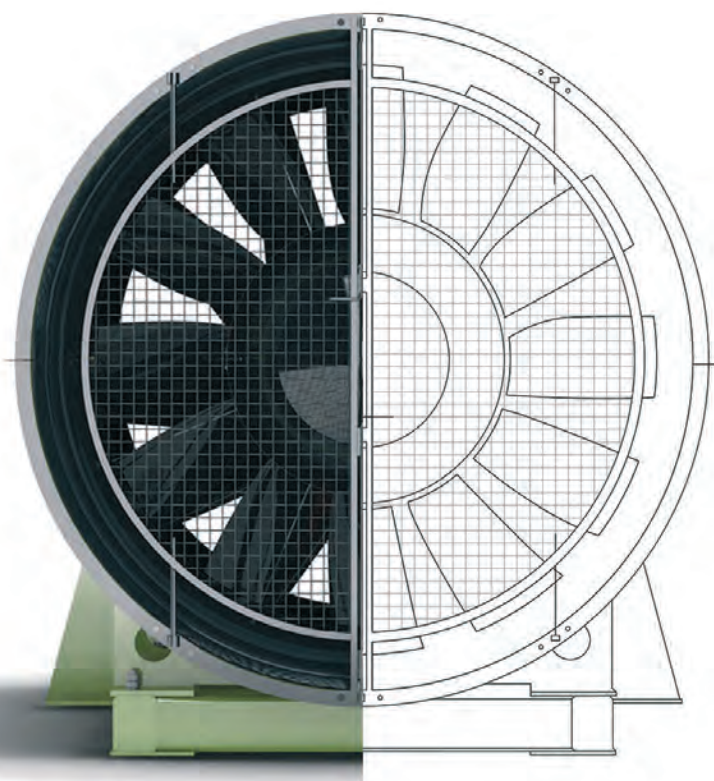
— Каковы планы развития производства на перспективу?

— Своей миссией мы видим развитие механизированного способа проходки на рудниках, в том числе в условиях скальных пород. Сейчас здесь более 90% подобных работ ведется буровзрывным способом. Однако возможности его совершенствования уже на пределе, и существенных прорывов в технологии ждать не стоит. Между тем структурная трансформация мировой экономики с ростом роли электронных устройств, в том числе электротранспорта, и повышенный спрос на полезные ископаемые, на фоне острого кадрового дефицита в горнодобывающей промышленности, который по всем прогнозам будет только нарастать, требуют существенного увеличения производительности труда. Добиться этого можно только на основе повышения роли механизации с дальнейшей автоматизацией логистических процессов и роботизацией оборудования. Мы в этом направлении работаем очень активно и призываем к сотрудничеству все заинтересованные стороны.

За содействие в подготовке интервью редакция благодарит пресс-службу ООО «СОЭЗ»



300911, г. Тула, пос. Комсомольский,
ул. Экспериментальная, д. 8
Тел.: (4872) 31-35-25, 31-36-18
E-mail: info@soeztula.ru
www.soeztula.ru



VENTPROM.com

Артёмовский
машиностроительный
завод "ВЕНТПРОМ"

тел.: +7 (34363) 58-100
факс: +7 (34363) 58-158
ventprom@ventprom.com

ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ МЕТРО И ТОННЕЛЕЙ: ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Свободный микрофон

В РОССИЙСКОМ МЕТРО- И ТОННЕЛЕСТРОЕНИИ МНОГО ЛЕТ ВЫСОКО ЦЕНИЛИСЬ ЗАПАДНЫЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ПРИ ЭТОМ ТОЖЕ ПРОДОЛЖАЛИ СВОЕ РАЗВИТИЕ, ХОТЯ И ПРИ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИМПОРТА (В ЧАСТИ КОМПЛЕКТУЮЩИХ И Т. П.). СУЩЕСТВЕННО ЛИ ОСЛОЖНИЛАСЬ СИТУАЦИЯ НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ? ПОВЛИЯЛИ ЛИ АНТИРОССИЙСКИЕ САНКЦИИ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НЕГАТИВНО — ИЛИ, НАПРОТИВ, ОТКРЫЛИСЬ НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ, ВЫПУСКАЕМОЙ НА ТЕРРИТОРИИ РФ? ЕСТЬ ЛИ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПОЛНОСТЬЮ ЗАМЕНИТЬ ИМПОРТНЫЕ РЕШЕНИЯ НА АНАЛОГИЧНОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УРОВНЕ? КАК ИЗМЕНИЛСЯ СПРОС НА РОССИЙСКУЮ ПРОДУКЦИЮ? В ФОРМАТЕ «СВОБОДНОГО МИКРОФОНА» НА ЭТИ ВОПРОСЫ РЕДАКЦИИ ОТВЕТИЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРОИЗВОДЯЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ, ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ.



Роман КУРОВ,
технический директор
ООО «Зитрон»:

— Компания «Зитрон», осуществляя выпуск продукции на территории РФ, с влиянием антироссийских санкций на реализацию технических решений сталкивается неизбежно. Вместе с тем российское производство вентиляторов создает условия для более тесного сотрудничества с организациями-проектировщиками, опираясь на разработку документации согласно отечественным

нормам и стандартам, что облегчает интеграцию наших изделий в проекты развития инфраструктуры и систем подземного строительства.

Следует отметить, что полностью исключить поставку импортных комплектующих пока не представляется возможным, но степень локализации производства на территории России уже превышает 90%. Так что в этой части однозначно просматривается позитивное влияние антироссийских санкций, которые заставляют как можно быстрее замещать в технологических цепочках иностранную продукцию изделиями, изготавливаемыми в рамках кооперации на предприятиях юрисдикции РФ.



В то же время в части импортозамещения электродвигателей, используемых в вентиляторах для метрополитенов, мы неожиданно столкнулись с ограниченным количеством предложений от российских производителей электротехнического оборудования, которое могло бы быть применено в наших вентиляторах. Таким образом, для нас остаются востребованными электродвигатели специального назначения, которые производятся в странах БРИКС и на поставку которых также негативно влияют антироссийские санкции. В этих условиях мы продолжаем работу по поиску качественной замены для некоторых технологических решений на аналогичные, поставляемые дружественными странами на территорию РФ, и пытаемся применить их в производстве наших изделий.

Вместе с тем мы наблюдаем значительный интерес со стороны компаний-потребителей к продукции, произведенной именно на территории Российской Федерации. Это позволяет ожидать также и повышения спроса на наши вентиляторы и расширения сфер их применения смежными предприятиями-потребителями, которым раньше наше оборудование было не знакомо.



Павел ВЯТКИН,
генеральный директор
АО «АМЗ «ВЕНТПРОМ»

— Я начну с того, что основными конкурентами АО «Артемовский машиностроительный завод «ВЕНТПРОМ» в Европе являются известные в нашей отрасли компании: Howden-Ventilatoren, Turbo-Lufttechnik, Korfmann (Германия); Flakt&Woods (Швеция-Англия); Zitron (Испания).

Анализируя номенклатуру выпускаемой ими продукции, можно видеть основные тенденции развития обо-

рудования на рынке крупных промышленных вентиляторов, в том числе на российском.

Во-первых, в наше время являются основным средством проветривания шахт и рудников стали осевые вентиляторы. В США они составляют 97% парка вентиляторов главного проветривания, в странах западной Европы — 50% с тенденцией на увеличение их доли. На осевые вентиляторы главного проветривания ориентируется Китай, Вьетнам, Иран и Россия.

Во-вторых, также надо отметить широкую номенклатуру выпускаемых вентиляторов, как по размерам, так и по назначению, для различных отраслей промышленности.

В-третьих, еще одним важным обстоятельством является применение новых материалов, позволяющих эксплуатацию осевых вентиляторов на окружных скоростях по концам лопаток 160-170 м/с.

В-четвертых, крупные вентиляторы главного проветривания сегодня являются изделиями единичного производства и изготавливаются по индивидуальным техническим заданиям на конкретные условия эксплуатации.

Исходя из указанных тенденций, развивается и производство Артемовского машиностроительного завода. Основную номенклатуру у нас составляют осевые одноступенчатые вентиляторы с диаметром рабочих колес до 5 м, а также более. Причем стандартная их линейка имеет шаг по диаметру рабочего колеса 200 мм. Имея максимально возможную скорость по концам лопаток до 176 м/с, вентиляторы Артемовского машиностроительного завода способны развивать полное давление до 10000 Па при производительности до 1400 м³/с. Эти параметры практически соответствуют технике таких компаний, как Howden-Ventilatoren, Turbo-Lufttechnik, Zitron и могут обеспечить эффективную работу практически любой точки поля режимов проветриваний российских горнодобывающих предприятий.

Помимо этого, мы готовы предложить нашу продукцию не только для нового строительства, но для замены отработавших свой срок вентиляторов, как отечественного, так и зарубежного производства. Причем возможна поставка на замену и отдельных их элементов: таких как рабочие лопатки, рабочие колеса и ротора.

Все вышесказанное можно в полной мере отнести и к радиальным вентиляторам. На сегодняшний день в производстве находятся вентиляторы одностороннего и двухстороннего всасывания с диаметрами колес от 1,5 до 4,7 м и установленной мощностью до 4 МВт. Радиальные вентиляторы мы также готовы изготовить под индивидуальный проект.



Денис КУТАЕВ,
главный конструктор
АО «АМЗ «ВЕНТПРОМ»:

— Учитывая применение новейшего технологического оборудования, такого как обрабатывающие центры для обработки корпусов подшипников и элементов рабочих колес, оборудования для пластического формирования корпусов, входных и выходных элементов вентиляторов, сварочных роботов, точного балансировочного и испытательного оборудования, можно смело говорить о том, что наши крупные промышленные вентиляторы по параметрам назначения, качеству изготовления и надежности не уступают зарубежным аналогам, а по отдельным параметрам превосходят.

В настоящее время в номенклатуре завода имеется три типоразмерных ряда вентиляторов местного проветривания, полностью перекрывающих параметры техники компаний Zitron (Испания), Korfmann (Германия). По техническому заданию заказчика был создан



типоразмерный ряд вентиляторов с диаметрами рабочих колес до 1,6 м — полный аналог подобной линейки Korfmann. Вентиляторы прошли аэродинамические испытания и подтвердили соответствующие параметры.

До последнего времени в России не выпускались импульсные (струйные) вентиляторы для проветривания автомобильных тоннелей. Они производились европейскими фирмами, поэтому их применение в нашей стране было крайне ограничено. Сегодня мы предлагаем проектировщикам тоннелей и метрополитенов и поставляем струйные вентиляторы с диаметрами рабочих колес от 400 до 1600 мм, мощностью электродвигателя от 1 до 75 кВт и тягой от 30 до 2420 Н.

Важно также отметить, что вводимые против РФ санкции подталкивают российские предприятия и к освоению производства комплектующих изделий, которые раньше везли из Европы. Не стал исключением и Артемовский машиностроительный завод. Немецкая фирма KTR, выпускающая соединительные муфты для валов, ушла с российского рынка. Этот ответственный элемент трансмиссионного вала был освоен в производстве АМЗ. Сегодня для наших вентиляторов мы разработали муфты, аналогичные по параметрам и характеристикам муфтам типа Rigidflex и упругим беззазорным муфтам Rotex.



Валерий ГУРЬЯНОВ,
ведущий специалист службы
технической поддержки
ЗАО «ЛАДА-ФЛЕКТ»:

— В условиях почти полного запрета давно сложившихся и нормально развивающихся экономических отношений со странами Западной Европы наша страна находится, как известно, уже целых два года. Казалось бы, такая

ситуация неизбежно должна была привести к значительным провалам в вопросах обеспечения качественным и современным вентиляционным оборудованием, в том числе, бурно развивающегося у нас в последнее время подземного транспортного строительства.

Действительно, приток в Россию разнообразного зарубежного вентиляционного оборудования, которое использовали ранее, неожиданно прекратился, так как большинство западных фирм получило приказ немедленно разорвать отношения с российскими покупателями. Однако исчезновение импортных поставщиков с лихвой окупилось появлением в номенклатуре уже давно существующих и известных российских предприятий новых изделий. И производство их только растет с каждым годом, кварталом.

А зарубежные компании, по большому счету, навредили только себе, значительно уменьшив или даже сведя к нулю имевшуюся у них ранее от торговли с Россией прибыль. Замечу, что в продолжающейся до сих пор частной переписке наши бывшие иностранные партнеры сильно сожалеют о случившемся и мечтают о том

времени, когда все в наших деловых отношениях вернется к прежнему состоянию. Но я думаю, что теперь к старому положению вещей нашей стране самой возвращаться совершенно невыгодно. Жизнь, в конце концов, показала, что мы должны быть полностью независимы в области производства такого действительно стратегического оборудования.

Я уже ранее писал, что в производстве всей номенклатуры нашей техники (вентиляторы главного проветривания, струйные, общепромышленные, специальные) используются только отечественные комплектующие. Это относится как непосредственно к механической части агрегатов, так и к электродвигателям и шкафам управления.

А для решения возникающих вопросов модернизации отдельных видов вентиляторов иностранного производства, еще имеющихся в большом количестве на отечественных предприятиях, мы привлекаем специализированные российские компании, которые с помощью современных методов математического моделирования находят решение возникающих проблем.



ООО «ЗИТРОН»

ЭКСПЕРТЫ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ



ООО «Зитрон»
127030, Россия, Москва
ул. Суцёвская, д.27,
стр.2, офис 3.6
www.zitron.com



ПРОИЗВОДСТВО
В РОССИИ