ЖУРНАЛ ТОННЕЛЬНОЙ АССОЦИАЦИИ РОССИИ

ТА ТОННЕЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ РОССИИ
ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ISSN 1726-6165

Метро и тоннели

№ 3
сентябрь 2026

Тоннельная ассоциация России поздравляет Мосметрострой с 95-летием!



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ИЗДАНИЕ

МТ

РЕКС®-экспертные решения для РЕМОНТА ЗАЩИТЫ И ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СОСТАВЫ

ИНЪЕКЦИОННЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ, ЗАПОЛНЕНИЯ ТРЕЩИН, ПУСТОТ И ПОР

СОСТАВЫ ДЛЯ РЕМОНТА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТАВЫ



СОСТАВЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОЛОВ

ИНЪЕКЦИОННЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ И ПОДАВЛЕНИЯ ВОДОПРИТОКА

СОСТАВЫ ДЛЯ МОНТАЖА КОНСТРУКЦИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ

ЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ

АДГЕЗИОННЫЕ СОСТАВЫ И СВЯЗУЮЩИЕ

ПРОФИЛИ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ



*ДЕМОНСТРАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ТОРГОВОЙ МАРКИ **РЕКС**® В МЕТРО*









www.reks.pro

+7 (495) 647-14-79
+7 (495) 740-12-09

г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Хорошево- Мневники, пр-кт Маршала Жукова, д.2, к. 2, стр. 1, офис 508

Метро и тоннели

Журнал
Тоннельной ассоциации России,
входит в систему Российского
индекса научного цитирования
(РИНЦ)

Председатель редакционной коллегии
К. Н. Матвеев, председатель правления ТАР

Зам. председателя редакционной коллегии
И. Я. Дорман, доктор техн. наук

Ответственный секретарь
С. В. Мазеин, доктор техн. наук, зам. руководителя Исполнительной дирекции

Редакционная коллегия
С. В. Анциферов, доктор техн. наук
М. Ю. Беленький
В. В. Внутских
С. А. Жуков
В. Н. Захаров, академик РАН
В. Н. Кавказский, канд. техн. наук
Д. С. Конюхов, доктор техн. наук
М. О. Лебедев, канд. техн. наук
И. В. Маковский, канд. техн. наук
В. Е. Меркин, доктор техн. наук
М. Х. Миралимов, доктор техн. наук
А. Н. Панкратенко, доктор техн. наук
А. А. Пискунов, доктор техн. наук
М. М. Рахимов, канд. техн. наук
А. Ю. Старков
Д. Ю. Чунюк, канд. техн. наук
Т. В. Шепитько, доктор техн. наук
Ш. К. Эфендиев

Тоннельная ассоциация России
тел.: (495) 608-8032, 608-8172
факс: (495) 607-3276
www.rus-tar.ru
e-mail: info@rus-tar.ru

Предпечатная подготовка
ИП Власов Н. О.
e-mail: metrotunnels@gmail.com
Журнал зарегистрирован
Минпечати РФ ПИ №77-5707

Перепечатка текста и фотоматериалов журнала только с письменного разрешения Тоннельной ассоциации России

№ 3, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

К 95-летию Мосметростроя

Поздравления 2

Юбилей: 95 лет Московскому метрострою 6

Полководцы Московского метростроя 16

Быть первыми всегда! 23

Монумент на все времена 30

Наши юбиляры

90 лет Ш. К. Эфендиеву 32

Наши ветераны

М. Ю. Беленький – 50 лет в Метро-тоннелестроении 34

В Тоннельной ассоциации России

Тоннельная ассоциация России подвела итоги: применение прогрессивных технологий в подземном строительстве 36

К 95-летию Мосметростроя

Эволюция технологий отечественного метростроения 33
М. Ю. Беленький

Наши юбиляры

90 лет институту «Уралгипротранс» 45

Исторический дайджест публикаций

Доктор технических наук Д. С. Конюхов и его деятельность, отраженная в журнале «Метро и тоннели» 47

Памяти М. А. Мутушева 51

Памяти А. П. Ледяева 52



ФОТО НА ОБЛОЖКЕ

Мосметрострой на сбойке обходного тоннеля ст. «Достоевская»



Уважаемые коллеги!
Поздравляю коллектив и ветеранов Мосметростроя с 95-летием организации!

Немногие строительные компании в нашей стране могут похвастаться столь богатой и славной историей. Московский метрострой по праву считается первопроходцем и флагманом отрасли. С организацией неразрывно связаны зарождение Московского метрополитена, становление отечественной школы метростроения и реализация уникальных проектов транспортной инфраструктуры.

Вклад вашего коллектива огромен: за десятилетия напряженного труда только в столице вы построили и реконструировали более 200 станций метро, проложили свыше 600 км тоннелей и возвели десятки километров транспортных развязок и магистралей. Вы сооружали объекты метрополитена в городах союзных республик СССР, стран СНГ и многих зарубежных государств. Помимо метро строили объекты обороны, горнодобывающей и атомной промышленности, гидротехнические и железнодорожные тоннели, жилые и административные здания.

Уверен, что благодаря уникальному опыту, профессионализму и преданности делу вы и впредь продолжите успешно решать масштабные инфраструктурные задачи.

Желаю Мосметрострою процветания, а всему коллективу – крепкого здоровья, благополучия и новых побед!

Заместитель Председателя
Правительства Российской Федерации
М. Ш. Хуснуллин



Коллективу и ветеранам АО «Мосметрострой»
Дорогие друзья! Сердечно поздравляю вас с 95-летием Мосметростроя!

Ваше прославленное предприятие стояло у истоков рождения самого красивого в мире подземного города – Московского метро. Всего за четыре года, проявляя подлинный трудовой героизм, метростроевцы первого поколения построили и открыли первую линию от «Сокольников» до «Парка культуры». С нее началась новая эпоха в истории Москвы. Миллионы жителей столицы получили быстрый, надежный и комфортный общественный транспорт, а значит – и новое качество повседневной жизни.

С тех пор прошло почти сто лет, но метро по-прежнему находится вне конкуренции, а его развитию просто не существует альтернативы. И потому сегодня трудовой коллектив Мосметростроя, как и прежде, решает важнейшую задачу строительства новых линий и станций метро.

История Мосметростроя – это уникальные проекты и богатые традиции. Уважение к героям-первопроходцам и трудовым династиям предприятия. Это огромный вклад в развитие Москвы как лучшего города Земли. И эта история продолжается.

Желаю вам, дорогие друзья, крепкого здоровья, благополучия и новых успехов в созидательном труде.

Мэр Москвы
С. С. Собянин



Коллективу АО «Мосметрострой». Уважаемые коллеги! От всей души поздравляю ваш коллектив с 95-летием!

Этот юбилей – значимая дата не только для компании, но и для всей отечественной строительной отрасли. Созданный в 1931 г. Мосметрострой стал основой формирования мощной школы метростроения, объединившей передовые инженерные решения, высокий профессионализм и уникальный практический опыт. На протяжении десятилетий вы остаетесь символом надежности, качества и технологического лидерства. Благодаря вашему труду наша столица обладает одной из крупнейших и самой красивой системой метрополитена в мире. Именно вашими силами были созданы станции, ставшие архитектурными символами города, и заложены высокие стандарты качества и инженерной мысли, которые определяют развитие метро и в наши дни.

Ваш труд, преданность делу и верность традициям по праву отмечены высокими государственными наградами. Но главное подтверждение вашего профессионализма – это благодарность миллионов граждан, для которых метро является неотъемлемой частью повседневной жизни. Уверен, что и в дальнейшем коллектив АО «Мосметрострой» будет успешно решать самые сложные инженерные задачи, внедрять передовые технологии и вносить значимый вклад в развитие не только Москвы, но и всей России.

Заместитель мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства
В. В. Ефимов



Уважаемые руководители, сотрудники и ветераны АО «Мосметрострой»! Сердечно поздравляю с 95-летием организации!

Московское метро по праву считается символом столицы, выдающимся памятником истории, культуры и архитектуры, не имеющим аналогов в мире. За последние годы главная транспортная артерия города получила мощный импульс развития – и в этом, безусловно, ваша заслуга.

С момента передачи Мосгосстройнадзору части федеральных полномочий на объектах метрополитена прошло 13 лет. И все эти годы наше сотрудничество остается плодотворным и доверительным. На всех этапах строительства мы активно работаем с вами в круглосуточном режиме, чтобы гарантировать безопасность и надежность новых станций и сопутствующей инфраструктуры. И неизменно ощущаем вашу готовность к открытому и конструктивному диалогу.

Благодарю каждого сотрудника Мосметростроя за преданность делу и добросовестный труд. Нас ждет еще много сложной и интересной совместной работы. Желаю вам новых производственных успехов на благо России и ее столицы – Москвы!

Председатель Мосгосстройнадзора
А. О. Слободчиков



Коллективу АО «Мосметрострой». Поздравляю команду Московского метростроя с 95-летием!

За почти век ваша организация создала инфраструктуру, ставшую надежным каркасом транспортной жизни столицы. Большая кольцевая линия, интервалы движения в 90 секунд, станции – шедевры, ставшие объектами культурного наследия, – всё это результат последовательной инженерной школы, преемственности профессиональных кадров и умения решать задачи высочайшей технологической сложности!

Строительство транспортных магистралей и обновление жилого фонда – две взаимодополняющие и неразрывные сферы городского развития. И в той, и в другой отрасли успех измеряется не только объемами и сроками, но безопасностью, долговечностью и ответственностью перед поколениями москвичей. Фонд реновации возводит комфортное жилье с расчетом на срок службы свыше 100 лет, опираясь на те же принципы инженерной точности и уважения к человеку, которые десятилетиями демонстрирует Метрострой.

Примите искренние пожелания здоровья, профессиональной удачи и новых технологических решений.

Генеральный директор Московского фонда реновации жилой застройки
М. С. Степанов



Уважаемые коллеги метростроители!
Поздравляю вас со знаменательной датой – 95-летием Мосметростроя!

С момента основания в 1931 г. ваша организация закладывала основы отечественного метростроения, стала локомотивом отрасли.

Все эти годы история Москвы неразрывно связана с развитием метрополитена, а станции метро давно уже являются одной из основных достопримечательностей столицы.

Сегодня вы совмещаете проверенные технологии с передовыми решениями, сохраняя верность профессии. Ваш труд – это уникальный сплав инженерной мысли, мужества и высочайшего профессионализма. Спасибо за преданность делу, за династии и традиции, которые вы бережёте.

Желаю предприятию дальнейшего стабильного развития, надёжных партнёров, новых проектов, реализации интересных инженерных и архитектурных решений во благо процветания нашей столицы и страны!

Руководитель Департамента строительства транспортной и инженерной инфраструктуры города Москвы ***В. Н. Десятков***



Уважаемые сотрудники Московского метростроя!
Поздравляю вас со знаменательной датой – 95-летием отечественного метростроения и Днем метростроителя России!

Этот юбилей – не только знак глубокого уважения к тем, кто стоял у истоков нашей отрасли, но и прекрасная возможность почтить трудовые заслуги многих поколений метростроевцев, которые своим профессионализмом, мужеством и трудолюбием внесли неоценимый вклад в развитие транспортной инфраструктуры России и стран бывшего СССР.

Ваш экспертный подход к делу стал основой для создания успешной отрасли, которая формирует транспортные потоки городов, обеспечивая комфорт и безопасность пассажиров. Коллектив Московского метростроя – это не только хранители славных традиций, заложенных в 1931 г., но и профессионалы, которые продолжают уверенно развивать транспортную инфраструктуру столицы и всей страны.

Желаю всем сотрудникам Московского метростроя здоровья, счастья и профессионального роста! Пусть ваши проекты всегда воплощаются в жизнь с высоким качеством и в срок, а коллектив объединяет стремление к совершенству объектов метростроения и сохранению лучших традиций метростроя.

Председатель правления Тоннельной ассоциации России, генеральный директор ГК «Моспроект-3» ***К. Н. Матвеев***



Коллективу АО «Мосметрострой» Дорогие друзья, уважаемые коллеги!

В 2025 г. мы отметили 90-летие Московского метрополитена, который по праву считается лучшим в мире. Но ещё раньше, в октябре 1931 г. был создан Московский метрострой, специалисты которого из года в год трудятся над созданием стратегически важных объектов повышенной технической сложности.

На протяжении 95 лет метростроевцы проектируют, вводят в эксплуатацию, обслуживают уникальные сооружения, среди которых автомобильные развязки, скоростные магистрали, железнодорожные тоннели, современные жилые комплексы с использованием подземного пространства в интересах горожан.

Работать со специалистами Московского метростроя – особая профессиональная задача, где наряду с творчеством и художественными образами на первый план выступает точный расчёт, инженерная смелость, новаторство и прорывные технологии.

От всего сердца желаю коллективу АО «Мосметрострой» новых идей, ярких проектов, уникальных технических решений, которые останутся в летописи славной истории столичного метростроя. Уверен: опыт предыдущих поколений метростроевцев, помноженный на молодость и азарт новой генерации, продолжат историю отрасли, без которой немыслим не только XXI век.

Народный архитектор РФ, президент Союза архитекторов России и Союза московских архитекторов ***Н. И. Шумаков***

ИНГЕОКОМ

Сердечно поздравляем весь коллектив АО «Мосметрострой» с 95-летием!

Девять с половиной десятилетий для предприятия – это не просто дата.

Это история героического труда, высочайшего профессионализма и верности своему призванию. Сегодня Мосметрострой – это большая команда, за плечами которой уникальный опыт и гордость за каждый построенный объект. 202 станции метро и более 600 километров перегонных тоннелей. Именно вашими руками – талантливых рабочих, инженеров, проходчиков заложен каркас современного Московского метрополитена, который по праву считается лучшим в мире.

Без участия специалистов компании «Мосметрострой» не обходился ни один крупный инфраструктурный проект в нашей стране и бывших союзных республиках: от стратегических объектов оборонного комплекса до предприятий горнодобывающей и атомной промышленности. Проложенные вами автомобильные и железнодорожные тоннели, возведённые гидротехнические сооружения, современные административные и жилые комплексы – всё это заслуга тысяч мосметростроевцев, объединённых общим делом. Немногие компании в мире могут похвастаться таким портфолио проектов.

Традиции Мосметростроя – это живая связь поколений. Особая гордость предприятия – трудовые династии, в которых опыт и мастерство бережно передаются от родителей к детям, от дедов к внукам. Все эти достижения – результат ежедневного, порой незаметного, но колоссального труда каждого сотрудника. Не случайно ваш коллектив неоднократно был удостоен высших государственных наград: орденов Ленина, Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени и Дружбы народов. Это всенародное признание вашего труда. Но самой главной наградой по-прежнему остается благодарность миллионов пассажиров, для которых метро стало синонимом надежности и комфорта.

И эту благодарность вы заслужили по праву. Сегодня, когда Москва реализует амбициозные транспортные программы, вы продолжаете славные традиции первопроходцев-метростроителей, решая сложнейшие инженерные задачи. Уверены, что ваш профессионализм и колоссальный опыт будут востребованы еще долгие годы. Коллективы АО «Объединение «Ингеоком» и АО «Мосметрострой» связывают деловые отношения и многолетняя дружба. Мы гордимся нашими совместными проектами в России и за рубежом, и уверены в продолжении партнерского сотрудничества.

От имени руководства и коллектива АО «Объединение «Ингеоком» желаем всем сотрудникам Мосметростроя крепкого здоровья, успехов, новых строительных рекордов, масштабных проектов и процветания!

Президент АО «Объединение «Ингеоком» ***Д. В. Евсеев***
Генеральный директор АО «Объединение «Ингеоком» ***С. В. Кидяев***

Поздравление Международной тоннельной ассоциации Мосметрострою



Метро и тоннели

ЮБИЛЕЙ: 95 ЛЕТ МОСКОВСКОМУ МЕТРОСТРОЮ

95 лет самоотверженного, героического труда, технологических прорывов, уникального опыта и славных традиций. На таком незыблемом фундаменте и сегодня метростроение как приоритетная отрасль строительства активно развивается. Внедряются инновационные технологии работ, совершенствуется техника, разрабатываются и внедряются новые виды стройматериалов и оборудования. Москва продолжает оставаться драйвером развития самого удобного, быстрого и надежного вида городского общественного транспорта.



Руководители Метростроя после вручения наград за строительство первой очереди (первый слева П. П. Ротерт, далее Е. Т. Абакумов, А. И. Гертнер, П. А. Тесленко, Г. А. Ломов и К. Ф. Старостин)

Первая очередь

Принципиальное политическое решение о начале подготовки к сооружению метрополитена в столице СССР было принято 15 июня 1931 г. на Пленуме ЦК ВКП(б) по докладу секретаря Московского городского комитета партии Л. М. Кагановича.

Как строить метро? Этот вопрос многим казался неразрешимым. Не было опыта, квалифицированных специалистов и рабочих, производственной и материально-технической базы, технической литературы.

Тем не менее, постановление пленума стало ключевым организационным началом системной реализации поставленной задачи. На его основе вскоре создается специализированная организация – Управление государственного строительства Московского метрополитена – Метрострой с подчинением его исполкому Моссовета и Московскому городскому комитету ВКП(б) во главе с Кагановичем. На высшем государственном уровне начальником и главным инженером Метростроя был определён П. П. Ротерт, известный инженер и учёный, заместитель начальника Днепростроя. К этому времени под его руководством был сооружён ряд знаковых объектов: здание управления Южных железных дорог, крупнейший комплекс административно-общественных зданий на площади Дзержинского в Харькове (Дом Госпрома).

Совнаркомом СССР П. П. Ротерт был назначен начальником Метростроя 23 августа с сохранением прежнего места работы и до пуска Днепрогэса в 1932 г. совмещал эти должности. В сентябре его небольшой командой проводится подготовительная работа, разрабатывается положение о Метрострое, внутренняя документация. 26 сентября Ротерт подписывает приказ № 1 по Метрострою, в котором прописывается структура строительной организации. За основу управления Метростроем Ротерт взял организационную схему Днепростроя, в которой, в частности, проектирование возлагалось на технический отдел. Ротерт с самого начала считал, что проектирование и строительство метрополитена должно осуществляться на строго научной основе, с использованием зарубежного опыта, знаний передовых ученых и инженеров.

2 октября 1931 г. Совет Народных Комиссаров СССР утвердил Положение о Метрострое. Эта дата считается днём рождения Мосметростроя и началом отечественного метростроения. Созданной организации была поставлена задача построить подземное сооружение, качественно превосходящее все зарубежные метрополитены. Вскоре Метрострой решением Совета Труда и Обороны СССР стал ударной стройкой первоочередной государственной важности, что предполагало в том числе бесперебойное обеспечение лесоматериалом, металлом, цементом, транспортом.

В технический отдел Метростроя (позже он получил название проектный) вошли бывшие работники ранее расформированного бюро по проектированию метрополитена при управлении Московских городских железных дорог (МГЖД) – профессора С. Н. Розанов, К. С. Мышенков и другие авторы одного из проектов схемы Московского метро, который разрабатывался в 1920-х гг., но не был принят по ряду причин, в том числе как несоответствующий задачам развития общественного транспорта «первой пролетарской столицы». А также вошли другие известные специалисты: И. С. Шелюбский, С. М. Кравец, В. Л. Маковский. Возглавить отдел Ротерт пригласил крупного инженера, профессора В. Л. Николаи.

В дальнейшем в качестве экспертов для консультаций привлекаются видные отечественные ученые – специалисты горного дела, механики грунтов и оснований, строи-

тельных материалов, расчетов конструкций. В их числе академики и профессора А. А. Скочинский, А. М. Терпигорев, Н. Н. Давиденков, В. М. Келдыш, А. П. Васильев, А. Н. Динник и др. Крупнейшие специалисты СССР вошли в Комитет научного содействия Метрострою, который возглавил профессор А. Ф. Лолейта, а позднее – академик Г. М. Кржижановский.

Прежде чем приступать к строительным работам руководством Метростроя в октябре-ноябре 1931 г. была определена и представлена в МГК ВКП(б) схема перспективной сети метрополитена Москвы, которая исходила из исторически сложившейся радиально-кольцевой системы городской планировки. Линии метро трассировались по наиболее загруженным уличным артериям, проходящим через центр города, и обеспечивали транспортную связь между железнодорожными вокзалами, крупнейшими предприятиями и другими важными объектами. Проектная протяженность этой сети составила более 80 км.



Линии первой очереди метро Москвы

Горком партии одобрил предложение Метростроя о первоочередном строительстве линии метро по трассе Сокольники – Крымская площадь и от Библиотеки им. Ленина до Смоленского рынка.

В начале предполагалось, что тоннели метро будут строиться на небольшой глубине – мелким заложением. Трасса была разбита на пять административно-хозяйственных участков, в которые вошли дистанции и шахты. Их освоение началось с изыскательских работ открытого и закрытого типа.

В декабре 1931 г. для изучения условий проходки тоннелей в московских грунтах в районе Митьковского проезда (ныне – Русаковская ул., д. 13а) заложили опытную шахту № 29 на намечаемой трассе двухпутного тоннеля мелкого заложения.

В это же время со всей Москвы, из Подмосковья и из ближайших областей на подземное строительство привлекаются артели плотников, каменщиков, землекопы. Для размещения метростроевцев исполком Моссовета выделяет приспособленные здания и помещения, отводит территории для строительства жилых городков, отселяет дома на трассе будущего метро. Метростроем ведутся подготовительные и земляные работы, строятся служебные сооружения и жилые бараки.

На начальном этапе работ строители столкнулись с большими трудностями: состояние грунтов не было разведано в необходимой степени, потребовались дополнительные гидрологические исследования на каждом участке. Катастрофически не хватало специалистов, квалифицированных рабочих, передовой техники, благоустроенного жилья. Несмотря на ударный статус стройки обеспеченность материалами, механизмами, инструментом долгое время оставалась неудовлетворительной.

Тем временем опытный участок показал: глинистые водонасыщенные грунты на небольшой глубине, а также подземные инженерные коммуникации создают большие и зачастую неоправданные проблемы. И в начале 1932 г. с учетом этих факторов, в целях обеспечения наиболее надежного строительства тоннелей и уменьшения влияния процесса строительства на жизнь города было предложено строить метро глубокого заложения методом щитовой проходки. Считалось, что на глубине 20–30 м располагаются стабильные слои осадочных пород юрского периода. После опубликования 1 марта 1932 г. в газете «Правда» статьи инженера В. Л. Маковского и одобрения этого предложения видными советскими учеными И. М. Губкиным, А. В. Ливеровским, А. Н. Пассек и др. вопрос был вынесен на рассмотрение в МГК ВКП(б) и исполком Моссовета. Но и здесь не пришли к единому мнению.

Для выработки окончательного решения была создана советская экспертная комиссия во главе с академиком И. М. Губкиным и привлечены иностранные специалисты из Берлина, Парижа и Лондона. В результате дискуссий, которые продолжались целый год, изучения грунтов по трассе (слой пород юрского периода оказался во многих местах тоньше, чем предполагалось, и не отличался стабильностью, под влиянием грунтовых вод превращался в плывуны), с учетом уже проделанной Метростроем работы было принято предложение советской комиссии и руководства Метростроя о проектировании и строительстве первой линии метро с комбинацией глубокого и мелкого заложения тоннелей.

В окончательном виде это выглядело так: от ст. «Сокольники» до ст. «Комсомольская площадь» – открытым (котлованным) способом; участок от «Комсомольской площади» до ст. «Красные Ворота» – закрытым способом мелкого заложения; от ст. «Красные Ворота» до ст. «Библиотека им. Ленина» – закрытым способом глубокого заложения; участки от ст. «Библиотека им. Ленина» до ст. «Крымская площадь» (ныне – «Парк культуры») и от ст. «Улица Коминтерна» (ныне – «Александровский сад») до ст. «Смоленская площадь» – открытым (траншейным) способом.

Комплекс тоннельных сооружений в виде подземных станций крупного сечения и эскалаторных тоннелей, переходных камер переменного сечения, подводных тоннелей, конструкций тоннельных пересечений, тоннелей для вентиляции, сложных санитарно-технических и электротехнических устройств – всё это проектировалось в СССР впервые. Такой сложной геологии, гидрогеологии и градостроительных условий, как в Москве, ранее при строительстве метро за рубежом не встречалось. Поэтому нашим ученым и инженерам зачастую приходилось вести поиск и решать сложнейшие задачи в ходе строительного процесса.

В связи со множественными изменениями первоначального проекта работ по строительству метро мелким заложением на ряде строительных участков пришлось многое менять: углублялись или закрывать шахты, изменялись конструкции, где-то приходилось переделывать всё ранее начатое. Организация работ была не на высоте, запланированные объемы не выполнялись, превалировал тяжелый ручной труд. Например, грунт разрабатывали с помощью кайла, кирки, молота, лопаты. Погрузка породы осуществлялась без механизмов, откатка породы и доставка

материалов производилась с частичным применением лебедок, но в основном – вручную. Вагонетки были малой ёмкости – 0,5 куб м, бетоновозки – 0,125 куб. м. Квалификация рабочих и производительность труда была на низком уровне.

В начале 1933 г. руководством Москвы и правительством страны было принято несколько важных решений о реорганизации работы по строительству метрополитена, на основе которых Метрострою удалось организовать планомерность строительных работ. Провели реформу управления, участки ликвидировали, основными административными единицами стали шахты и дистанции. К строительству метро привлекли опытных горных инженеров с Донбасса, переместили на строительные площадки инженеров из руководящего аппарата. Во главе каждой шахты назначили специалистов с большим производственным опытом.



Откатка грунта из наклонного хода

В апреле 1933 г. был создан кессонный отдел под руководством П. П. Кучеренко и П. А. Тесленко. Внедрение кессонной технологии не только позволило продолжить проходку «законсервированных» шахт, но и открыло широкие возможности освоения подземного пространства. Важное значение имело назначение на должность заместителя начальника Метростроя Е. Т. Абакумова – специалиста горного дела. Обладающий большим шахтостроительным опытом, умелый организатор Егор Трофимович взялся за дело с присущей ему энергией и оказал большое влияние на ход горнопроходческих работ.

20 марта 1933 г. вышло Постановление ЦК ВКП(б) «О строительстве Московского метрополитена», которое окончательно утвердило перспективную схему линий, предложенную ранее Метростроем и прошедшую советскую и иностранную экспертизы. Схема состояла из пяти диаметров общей протяженностью 80,3 км. В целом она определила развитие Московского метрополитена на многие годы вперед.

Настоящий перелом в работу Метростроя внесла мобилизация комсомольцев московских предприятий. Ранее доля коммунистов и комсомольцев среди метростроевцев была крайне невелика. Мотивация труда рабочих также была весьма слаба. Три мобилизации комсомольцев с московских заводов и фабрик весной и летом 1933 г. дали Метрострою 13 тыс. молодых энтузиастов, которые, говоря словами П. П. Ротерта, «перевернули дух стройки». Также успешно прошла мобилизация по линии профсоюзного движения: профсоюзы Москвы дали стройке более 20 тыс. человек. Райкомы партии направили на укрепление коллективов 2,5 тыс. коммунистов. Все они составили опору трудовых коллективов, активно развивали социалистическое соревнование и движение ударников труда.



Первопроходцы–метростроевцы

В марте 1933 г. была начата проходка первой комсомольской шахты № 12 на площади Свердлова. Через 21 сутки шахта глубиной 18,3 м была готова. На два месяца раньше срока! Это стало первым комсомольским рекордом. В дальнейшем перевыполнение плановых показателей становилось нормой.

По трассе первой линии выросли метрогородки, в которых размещались тысячи строителей, в том числе приглашенных шахтеров Донбасса, Кавказа, Урала, землекопов Белоруссии, Татарии и Башкирии.

Для повышения квалификации работников на Метрострое была создана система технической учебы. Вчерашние землекопы шли на курсы проходчиков, взрывников, изолировщиков. Действовали курсы для инженерно-технического состава. Молодые рабочие в обязательном порядке проходили «техминимум», где инженеры им рассказывали о мерах безопасности при производстве работ, о технологиях, горном деле. Часто и без отрыва от производства комсомольцы осваивали новые для себя виды работ, профессии, обучались смежным специальностям, становились известными бригадирами. В 1933 г. для изучения зарубежного опыта метростроения группы советских специалистов командировали в Англию, Францию, Бельгию. Широко развернулось соревнование смен, бригад, шахт. Применялись различные формы поощрений, лучших награждали почетным знаком «Ударнику похода имени Кагановича». Каждая трудовая победа освещалась в газете «Ударник Метростроя», выпускалось много брошюр, листовок, практически каждая шахта и дистанция имела свой печатный орган, а также стенгазеты.

В течение года шла проходка шахтных стволов и подходных подземных выработок, оборудование горных комплексов, и, конечно, разработка и крепление котлованов по трассам открытых работ. Строительство метро вышло на новый профессиональный уровень.

В июне 1933 г. проектный отдел Метростроя был преобразован в Центральную проектную контору – Метропроект, штат которого был значительно увеличен. Научно-экспериментальные исследования проводились в созданном в том же году Научно-исследовательском секторе (НИС) Метростроя, который привлекал к разработке сложных вопросов крупнейших ученых. Часть исследований проводилась непосредственно в производственных условиях, а испытания бетонных образцов, гидроизоляционных материалов и пр. – на лабораторных установках.

Московский метрострой стал фундаментом отечественного метростроения не только в смысле организационном, но и техническом – по внедрению передовых методов проходки тоннелей. На строительстве тоннелей и станций первой очереди Московского метро применялись самые различные конструкции и технологии, которые подбирались под особенности каждого участка работ. Это горный способ – метод опорного свода, щитовой, котлованный и траншейный – для проходки станций и перегонных тоннелей; трехслойные обделки из монолитного бетона, гидроизоляции и железобетонной рубашки; сборные конструкции из чугунных тюбингов и железобетонных блоков. Горным способом были пройдены 52 % тоннелей пер-

вой очереди – 9013 м. Это был колоссальный труд и настоящий подвиг первостроителей.

Освоение щитовой проходки в отечественном метростроении началось с перегонных тоннелей между станциями «Площадь Дзержинского» (ныне – «Лубянка») и «Охотный Ряд». Первый тоннель был пройден щитом, закупленным в Великобритании. Второй был изготовлен на советских заводах в кратчайший срок под руководством инженера В. А. Варганова по чертежам, изготовленным также в кратчайший срок по образцам разобранного на мельчайшие детали английского щита. Причем щит был не просто скопирован, инженеры его усовершенствовали. Например, советский щит оснастили электроприводом, в то время как английский имел пневмопривод. В результате советский щит имел преимущества, показал себя в работе лучше английского и был взят за основу для серийного производства.

Применялись также практически все специальные передовые методы метро- и тоннелестроения того времени. При открытом способе работ для осушения вскрываемых котлованов использовали системы водопонижения. По контуру тоннельного котлована бурили скважины и с помощью электронасосов откачивали воду, понижая её уровень и создавая условия для земляных, бетонных и гидроизоляционных работ. Такой способ был освоен и широко внедрен под руководством инженера И. В. Инсара.

При проходке тоннелей в песчаных грунтах вблизи зданий производилась силикатизация – химическое закрепление грунтов по методу, разработанному инженером Б. А. Ржаницыным.

На участках с водонасыщенными грунтами при закрытом способе работ широко применяли кессонный метод. Забой перегораживали герметичной переборкой, устанавливали шлюзовую камеру. Нагнетаемый компрессором сжатый воздух поступал в забой, создавая повышенное давление, и «отжимал» подземные воды, что давало возможность продолжать разработку забоя. С помощью сжатого воздуха были пройдены сотни метров тоннелей и камер съездов. На строительстве перегона от «Комсомольской площади» в сторону «Красных Ворот» – при переходе на более глубокую часть трассы – руководители кессонного отдела спроектировали и применили тоннель-кессоны. Отдельные секции будущего двупутного тоннеля изготовляли на поверхности и последовательно опускали на проектную глубину (более 20 м), выбирая грунт из специальных кессонных камер внизу. Таким образом сформировали 81-метровый участок.

Для сложных водонасыщенных участков и в непосредственной близости от домов впервые в отечественной практике применяли метод искусственного замораживания грунтов. По контуру будущей выработки бурили скважины и опускали в них замораживающие колонки. Станция с холодильным оборудованием охлаждала хладагент (чаще всего – водный раствор хлористого кальция). Затем насосами нагнетали в распределитель, откуда он уходил в колонки, циркулируя и отжимая тепло у окружающего грунта. Замерзающий вокруг колонки грунт образовывал ледогрунтовый цилиндр. Успешное проведение этих работ впервые было осуществлено инженерами Н. Г. Трупаком и Я. А. Дорманом.

Применение этого метода при проходке наклонных ходов (эскалаторных тоннелей) на строительстве первой очереди метро было осуществлено впервые в мире, и не только значительно ускорило их проходку, но и стало широко применяться в метро- и тоннелестроении.



Замораживание грунта при проходке наклонного хода

15 октября 1934 г. под руководством Е. Т. Абакумова на участке пути от ст. «Комсомольская площадь» до ст. «Сокольники» прошел первый испытательный поезд, состоящий из двух вагонов – моторного и прицепного. Впервые в режиме работы была опробована система электропитания состава через «третий рельс». Испытания прошли успешно, подтвердив правильность решений и расчетов специалистов Конторы электромеханомонтажных работ (КЭММР) Метростроя под руководством Н. В. Церковницкого.

К концу 1934 г. основные проходческие работы были завершены. В январе 1935 г. меньше, чем за месяц были смонтированы 15 эскалаторов общей длиной транспортного полотна 585 м. Эскалаторы – отечественного производства. Их изготовление было освоено впервые в СССР на московском заводе подъёмных механизмов и ленинградском заводе «Красный металлист».

6 февраля 1935 г. началось опытное движение поездов по всей трассе первой очереди. Первыми пассажирами стали сами метростроевцы, а также делегаты проходивших в Москве XII Всесоюзного съезда Советов и съезда колхозников-ударников.

В оставшееся до открытия метро месяцы продолжались предпусковые работы: укладывали последние плиты мрамора и гранита, монтировали светильники, доводили системы сигнализации, централизации блокировки и связи, системы энергоснабжения, водоотведения, оборудовали служебные помещения станций.

15 мая 1935 г. первая очередь Московского метрополитена была открыта для пассажиров. Поезда начали ходить от станции «Сокольники» до станции «Парк культуры и отдыха им. Горького» и от станции «Охотный Ряд» с ответвлением до станции «Смоленская площадь» и обратно до станции «Сокольники».

Первая очередь Московского метрополитена, сооружённая в сложных инженерно-геологических условиях, была создана невиданными в истории метростроительства темпами. Фактически в течение одного 1934 г. метростроевцы выполнили 85 % физического объема основных работ, разработав 2,5 млн куб. м грунта и уложив 850 тыс. куб. м бетона. В пик строительства численность Метростроя достигала 75 тыс. чел. Метростроевцами были пройдены 33 шахты с общей длиной стволов 927 п. м, 11,6 км трассы (всего пройдено 16,5 км тоннелей), сооружены 13 оригинальных станций, 5 наклонных ходов (эскалаторных тоннелей), 56 вентиляционных шахт, 38 дренажных камер, построено 17 наземных вестибюлей, 1 депо («Северное»), смонтировано 17 эскалаторов, введены

в строй 4 тяговые и 11 понизительных электроподстанций, а ещё – сотни жилых и промышленных объектов народного хозяйства в Москве и других регионах страны.

За успешное строительство первой очереди метрополитена государственными наградами были отмечены 237 чел., в том числе 37 награждены орденом Ленина, 32 – орденом Трудового Красного Знамени, 13 – орденом Красной Звезды. Почетной грамотой ЦИК СССР – 168 чел.

Кроме того, ЦИК и СНК СССР объявили благодарность за успешную работу по строительству Московского метрополитена «ударникам, ударницам и всему коллективу инженеров, техников, рабочих и работниц Метростроя». Тысячи метростроевцев награждены почетными знаками Моссовета «За окончание строительства первой очереди Московского метрополитена».

За особые заслуги в мобилизации комсомольцев на строительство метрополитена ЦИК СССР наградил орденом Ленина Московскую организацию комсомола.

Особое место в строительстве первой очереди занимает архитектура Московского метро. Первый советский метрополитен, как писали тогда в газетах, отличается от зарубежных выразительными архитектурными и художественными средствами, тем самым преодолевается ощущение замкнутого пространства, и создаётся максимальный комфорт для пассажиров под землей. Архитектурно-художественная и эстетическая ценность оформления станций Московского метрополитена признана во всем мире. Все станции первой очереди имеют статус объекта архитектурно-культурного наследия.

Трудовой подвиг метростроителей первой очереди – это славная страница отечественного метростроения. Также яркой страницей является работа выдающихся архитекторов, конструкторов, художников, проектировщиков и ученого сообщества. Отраслевая наука и образование тоже получили развитие. В Московском институте инженеров железнодорожного транспорта уже в 1933 г. был открыт инженерный факультет. Кафедру тоннелей и метрополитенов возглавлял В. Л. Николаи. Для защиты дипломных проектов, тесно связанных с производством, работала экзаменационная комиссия во главе с П. П. Ротертом.

На каждой последующей очереди строительства метро техника совершенствовалась, квалификация работников всех профессий и специальностей повышалась, росла производительность труда, количество работающих уменьшалось, а Метрострой из очереди в очередь с достоинством нёс эстафету комсомольцев-первопроходцев.

Вторая очередь

При строительстве последующих очередей был осуществлен переход к индустриальным методам работы с широким применением щитовой техники и механизацией производственных процессов. В начале марта 1935 г. Метрострой перешел в ведение Наркомата тяжёлой промышленности, который возглавлял Г. К. Орджоникидзе, заказчиком выступал Наркомат путей сообщения под руководством Л. М. Кагановича. Метрострой был нацелен на выполнение новых задач.



Нарком тяжелой промышленности Г. К. Орджоникидзе на строительстве второй очереди метрополитена в 1936 г.

В мае 1935 г. ЦК ВКП(б) и Совнарком СССР приняли решение о строительстве второй очереди метро. Решение предусматривало строительство в 1935–1938 гг.: Горьковского радиуса (ныне – часть Замоскворецкой линии) – от ст. «Площадь Свердлова» (ныне «Театральная») до ст. «Сокол» с промежуточными станциями; Покровского радиуса (ныне – часть Арбатско-Покровского радиуса) со ст. «Площадь Революции» и «Курская», а также продление метрополитена от ст. «Смоленская» до Киевского вокзала с метромостом через Москву-реку.

Строительство второй очереди характеризуется индустриализацией горнокапитальных работ, механизацией трудоёмких процессов и сокращением ручного труда, увеличением скорости проходки и снижением стоимости работ. Также ставилась задача минимизировать влияние строительства на повседневную жизнь горожан.

Основной особенностью строительства второй очереди являлось массовое применение щитового метода сооружения тоннелей закрытого способа работ с обделкой их из чугунных тюбингов. Рост индустриализации страны в эти годы позволил качественно изменить технологию проходки и сооружения тоннелей. На трассах работало одновременно 30 проходческих перегонных щитов и 12 станционных. Применение горнопроходческих щитов, являвшихся передвижным металлическим креплением, исключало необходимость тяжёлых и трудоёмких работ по устройству временного крепления, были созданы условия для максимальной механизации подземных работ. Для уборки породы от щита и её транспортировки применялись скреперы. С их помощью грунт грузили в вагонетки, откатывали с помощью лебёдок, на поверхность грунт подавался в автотранспорт из бункеров механизированным путём.

Впервые для монтажа тоннельного свода открытой проходки была разработана и успешно применялась металлическая передвижная опалубка. Её применение позволило уменьшить в 6 раз трудоёмкость таких работ и вдвое снизить их стоимость. Г. К. Орджоникидзе отмечал, что это чрезвычайно важный фактор механизации тоннельного строительства. Первые передвижные советские опалубки были разработаны отделом механизации Метропроекта и изготовлены силами Метростроя. На их основе разработаны более 10 типов металлической опалубки для промышленного строительства СССР.

Новая техника, механизация производства стали базой широко развернувшегося на Метрострое стахановского движения.

Нормы выработки в стахановских бригадах выполнялись на 200–250 %. Достигалось это за счёт разделения труда (правильной расстановки рабочих в бригаде), максимального использования техники, новых средств малой механизации, качественного инструмента, за счет технического обучения кадров.

Сметная стоимость строительства 1 км трассы снизилась на 10 % от первой очереди, трудозатраты на строительство 1 п. м перегонного тоннеля снизились

с 646 человеко-часов до 249. Максимальная скорость сооружения тоннелей увеличились с 60 до 120 п. м в месяц.

В марте 1937 г. открылось движение по перегону длиной 1,3 км от станции «Смоленская» до станции «Киевская» (ныне – Филёвской линии) – первой станции второй очереди. В марте 1938 г. заработал участок длиной 2,4 км от ст. «Улица Коминтерна» (ныне – Александровский сад») до «Курской» со станцией «Площадь Революции». Таким образом, было ликвидировано вилочное движение метропоездов и организовано движение по двум радиусам – Кировскому (ныне – Сокольническому) и Покровскому. А в сентябре вступил в строй Горьковский радиус (ныне – часть Замоскворецкого) длиной 8,5 км со станциями «Площадь Свердлова» (ныне – «Театральная»), «Маяковская», «Белорусская», «Динамо», «Аэропорт» и «Сокол».

«Маяковская» – первая в мире колонная станция глубокого заложения. Её сооружение – настоящий прорыв в метростроении. Станция расположена на глубине 33–34 м. Все станции на таких глубинах – пилонного типа. Здесь же нагрузка была отдана тонким колоннам. Впервые в конструкции вместо железобетона использовали сталь. Два ряда стальных колонн держат три станционных нефа. Колонны стоят на продольных металлических балках (в сечении 1,6 м), которые уложены на плиту основания станции. Они соединены поперечными балками и таким образом составляют общий «пояс», который распределяет нагрузку от колонн на основание. Верхние элементы – фигурные стальные ригели – соединяют колонны поперек зала. Вся эта конструкция является мощным каркасом, который находится под давлением трёх сводов станции.

Смелая идея построить колонную станцию глубокого заложения с продольными арками принадлежала главному архитектору Метропроекта С. М. Кравцу. Однако в ходе строительства выявились конструктивные недоработки, ситуация угрожала аварией. Архитектор А. Н. Душкин, уже имевший опыт подземного проектирования на первой очереди, совместно с инженерами-конструкторами Е. М. Гринзальдом и Р. А. Шейнфайном предложили заменить внутренние бетонные опоры на стальной каркас, который объединяет всю несущую систему станции. В результате «Маяковская» стала одной из самых изящных станций.

За успешное выполнение задания правительства по строительству второй очереди метро в 1938 г. 992 метростроевца были награждены государственными наградами. Стахановцам вручался почетный знак «За окончание строительства второй очереди Московского метрополитена имени Кагановича».



Станция «Маяковская»

В январе 1939 г. Метрострой был награждён орденом Ленина – высшей государственной наградой.

Третья очередь

На третьей очереди (1939–1944 гг.) метростроевцы продолжили расширять сеть метрополитена в соответствии с утвержденным проектом, который включал в себя два радиуса: Замоскворецкий от ст. «Площадь Свердлова» (ныне – «Театральная) до ст. «Завод имени Сталина» (ныне – «Автозаводская») с промежуточными станциями «Новокузнецкая» и «Павелецкая»; Покровский радиус от Курского вокзала до ст. «Стадион имени Сталина» (ныне – Партизанская») с промежуточными станциями «Спартаковская» (ныне – «Бауманская»), «Сталинская» (ныне – «Семёновская»), «Электрозаводская».

Из этих станций своей необычностью выделялась одна – «Стадион имени Сталина». Это колонная трёхпутная станция мелкого заложения. Ещё в 1931 г. вышло постановление Президиума ЦИК СССР о строительстве в Москве Центрального стадиона СССР – крупнейшего спортивного комплекса площадью около 300 га, в который должны были войти, кроме главной арены страны на 150–200 тыс. чел. – велодром, воднолыжная база, дворец физкультуры и другие объекты. И чтобы справляться с огромными потоками людей во время проведения массовых мероприятий запроектировали трехпутную станцию метро, средний путь которой предназначался для ускоренного оборота поездов.

Проекты остальных станций предусматривали глубокое заложение, при этом «Сталинская» – колонно-пилонная трёхсводчатая. Её архитектор С. М. Кравец предложил необычное для станций глубокого заложения решение: выбрать из срединных частей пилонов грунт, тем самым увеличив пространство пассажирской платформы.

Накопленный опыт строительства первых очередей позволял уверенно прокладывать новые линии. Но перед Метрострое была поставлена задача: новые линии должны сооружаться быстрее, дешевле и лучше. По техническому проекту для третьей очереди было установлено: средняя суточная скорость проходки щитами для перегонных тоннелей – 3,6 п. м, то есть на 40 % выше достигнутой на второй очереди, для станций – 1,2 п. м – на 25 % выше, чем на второй очереди. Стоимость работ должна быть снижена на 18–20 %. Для того чтобы справиться с поставленной задачей, коллектив работал напряженно, с полной отдачей.

На третьей очереди массово использовали отработанные технологии, но было немало и новаторских инженерных решений. Так, осваивались способы погрузки породы у щита с применением новых погрузочных машин и скребковых транспортёров, была внедрена электровозная откатка, механическое сболчивание тюбингов.

При пересечении Москвы-реки на участке от станции «Площадь Свердлова» до станции «Новокузнецкая» проходка перегонных тоннелей осуществлялась в кессоне – под сжа-

тым воздухом – с применением комплексной механизации работ.

Земляные работы при сооружении станции «Стадион имени Сталина»» (разработка котлована и засыпка грунта) впервые выполнялись при помощи гидромеханизации. При бетонировании обделки тоннеля использовалась передвижная металлическая опалубка.

Повысилась и роль научных исследований для проектирования и строительства. Обеспечение качества строительных работ потребовало разработки норм проектирования и регламентации всех производственных процессов. В 1939 г. были утверждены «Основные технические условия на проектирование и сооружение Московского метрополитена».

Проведенные НИС Метростроя исследования позволили к концу 1930-х гг. конструктивно улучшить тюбинги для перегонных тоннелей: уменьшить их вес и увеличить ширину до 1 м. Были разработаны и освоены конструкции трехсводчатых станций колонного типа из чугунных тюбингов, собираемых в кольца диаметром 9,5 м.

С началом нападения нацистской Германии на Советский Союз страна переходит на военные рельсы. Работа метростроевцев становится важной как никогда. Уже 22 июня 1941 г. приказом Наркомата путей сообщения Метрострой был переведен на казарменное положение. В этот же день приказом начальника Метростроя перед метростроевцами были поставлены задачи срочно переоборудовать строящиеся станции и тоннели метро под бомбогазоубежища для укрытия москвичей от налетов вражеской авиации. С учетом использования работающих станций в метрополитене предусматривалось обеспечить размещение не менее 500 тыс. чел.

В сжатые сроки совместно с работниками метрополитена прокладывали водопроводы, ставили питьевые фонтанчики, оборудовали медпункты, туалеты. Там, где не было эскалаторов, сооружали деревянные трапы. На поверхности укрепляли вентиляционные шахты, для дезориентации противника маскировали вестибюли. На станциях ставили герметичные двери. Для снижения энергии ударной волны в вентиляционных тоннелях и каналах устанавливали специальные приборы – волногасители. На рельсы в тоннелях укладывали деревянные настилы. Размещение женщин с маленькими детьми и пожилых во время авианалетов предусматривалось в вагонах вдоль станционных платформ, мужчин – на настилах в тоннелях, остальных – на перронах, где устанавливали топчаны и детские кроватки. В метро устраивали концерты, показывали фильмы, для детей организовывали кружки, работали библиотеки. Для тысяч горожан в самые тяжелые месяцы войны метрополитен стал настоящим подземным домом. Широко известный акт: в метро в то время родилось 217 детей.

Несмотря на то, что многие метростроевцы имели бронь от мобилизации, более двух тысяч человек в первые дни войны ушли добровольцами на фронт. Более 1300 ушли по мобилизации, в том числе в дивизии московского народного ополчения. Согласно секретным директивам Государственного Комитета Обороны формировались и отправлялись в различные районы страны отряды для строительства спецобъектов, командных пунктов, железнодорожных мостов и тоннелей. В сентябре-октябре 1941 г. около 2,5 тыс. метростроевцев участвовали в строительстве Можайской линии обороны на Бородинском поле, Волоколамском направлении. Метростроевцы участвовали в обороне Смоленска, Киева, Ленинграда, Сталинграда, Кавказа...



Первый поезд на Замоскворецком радиусе, который строился в годы Великой Отечественной войны

6 ноября 1941 г. на станции метро «Маяковская» состоялось торжественное заседание Моссовета, посвященное 24-й годовщине Великой Октябрьской революции. Речь И. В. Сталина, которую через ретрансляторы слышала вся страна, подняла дух советского народа и укрепила веру в победу.

Ушедших на фронт мужчин заменили женщины и подростки 14–17 лет. Зачастую в бригадах проходчиков, изолировщиков из мужчин оставался только бригадир. В 1942 г. доля женщин на строительстве метро достигала 70 %. Женщины трудились самоотверженно, выполняя все виды работ, перекрывая нормы выработки. Имена женщин-бригадиров знала вся Москва. Строительство метро, имевшее государственное стратегическое значение, во время войны не прекращалось. Также не прекращалось и совершенствование технологий подземных работ.

Для улучшения гидроизоляции станционных и эскалаторных тоннелей впервые в практике метростроения были применены водоотводящие зонты из асбоцементных листов. Это позволило отказаться в дальнейшем от трудоёмких работ по бетонированию сводов поверх тюбингов.

В условиях военного времени метростроевцы искали и внедряли практические решения возникающих проблем. Так как основной поставщик чугунных тюбингов – Днепропетровский завод – оказался на оккупированной территории, в кратчайшие сроки было налажено их литьё на московских заводах «Серп и Молот», «Станколит», «Компрессор» и ЗИС.

Ввиду отсутствия материалов, в том числе тюбингов и металлоконструкций колонн архитекторам А. Душкину и Н. Князеву пришлось временно изменить проект станции «Павелецкая» архитекторов братьев Весниных: станцию построили двухсводчатой без центрального зала вместо трехсводчатой. Также пришлось отказаться от мозаик центрального зала, которые установили на станции «Новокузнецкая».

Не хватало цемента. Работники НИС Метростроя совместно со специалистами НИИ строительных материалов разработали способ получения вяжущих материалов

из золы – отходов сжигания высокозольных углей на тепловых электростанциях.

На нужды фронта уходил свинец, использовавшийся для гидроизоляции стыков тюбингов в обделках тоннелей. Работниками НИС с участием профессора В. В. Михайлова был разработан и успешно применялся для этих целей расширяющийся цемент.

Трудовым подвигом является продление в годы Великой Отечественной войны Московского метрополитена на семь станций и более 13 км новых тоннелей. К 15 мая 1944 г. все запроектированные станции третьей очереди были введены в эксплуатацию.

Трудовые затраты на сооружение 1 п. м тоннеля на третьей очереди строительства снизились до 204 чел.-ч.

За работу в военное время более двух тысяч метростроевцев были награждены государственными наградами. За строительство третьей очереди Указом Президиума Верховного Совета СССР от 2 июня 1944 г. 974 чел. были награждены орденами и медалями. В это же время ГКО СССР принял постановление, которым объявлял благодарность всему коллективу Метростроя. За образцовое выполнение задания правительства на вечное хранение Метрострою было передано Красное знамя ГКО, а коллектив был награжден вторым орденом – Трудового Красного Знамени.



Строительство станции «Комсомольская»–кольцевая

Четвертая очередь

21 ноября 1943 г. Государственным Комитетом Обороны СССР было принято постановление № 4629 «О строительстве IV очереди Московского метрополитена». Оно начиналось словами: «Приступить в январе месяце 1944 года к строительству ... по трассе Большого кольца, протяжением 20 километров» (так в те годы называли ныне действующую Кольцевую линию). Планировалось соорудить 12 станций глубокого заложения, из них шесть с пересадками на радиальные линии.

По конструкции большинство станций – пилонного типа. «Курская»-кольцевая стала второй в истории Московского метро колонной станцией глубокого заложения.

«Комсомольская»-кольцевая тоже колонного типа, трехсводчатая глубокого заложения. Она является самой объёмной подземной станцией Кольцевой линии – здесь инженерное решение обусловлено пафосным архитектурным замыслом (работа архитектора А. В. Щусева). Длина станции 190 м, высота зала – 9 м, диаметр центрального зала 11,5 м. Такие параметры при строительстве применили впервые. Здесь также впервые сооружен наклонный тоннель внутренним диаметром 11,5 м, что позволило осуществить установку четырёх эскалаторов.

Кольцевая линия является выдающимся инженерным сооружением Московского метрополитена. Ее трасса проходит в четырех местах под Москвой-рекой, рекой Яузой, водоотводным каналом, на многих участках в неустойчивых породах. Приток грунтовых вод в районе Таганки достигал 2,5 тыс. куб. м/ч.

На строительстве четвертой очереди впервые были внедрены породопогрузочные машины с электроприводами вместо пневматических, двухсторонняя электровозная откатка в большегрузных вагонах. Основные работы на шахтных площадках на поверхности механизировали. Впервые применили новые гидроизоляционные шайбы, которые повысили надежность болтовых соединений и в дальнейшие годы получили широкое распространение в метро- и тоннелестроении. При сооружении станций и перегонов были вновь усовершенствованы конструкции станционных тюбингов, что дало экономию металла для сооружения трёх станций, и, кроме того, было сэкономлено около миллиона болтовых скреплений.

Новая техника внедрена на монтаже тяговых и понизительных подстанций метрополитена, которые полностью автоматизировали. Автоматизирована была также система блокировки, централизации и сигнализации, что повысило безопасность движения поездов.

Общим результатом повышения технического уровня строительства Кольцевой линии явилось значительное ускорение темпов проходки тоннелей, снижение трудоемкости и стоимости строительно-монтажных работ. Производительность труда на проходке перегонных тоннелей по сравнению с первой очередью повысилась в пять раз. На строительстве Кольца широко распространилось движение проходчиков-скоростников. Наивысшей скорости проходки перегонных, станционных, наклонных тоннелей установил коллектив Строительства № 20 под руководством Т. В. Фёдоровой. В июне 1951 г. участок Г. А. Лукьянова (бригады К. Козлова, М. Михайлова, А. Кузнецова) в три раза перекрыли месячную проектную скорость, сооружив 150 п. м тоннеля эректором. В других коллективах высоких скоростей достигали бригады П. Ратникова, М. Гаура, М. Дикопольского.

Важно отметить, что при строительстве всех станций закладывали основу для пересадок на будущие радиальные линии. В настоящее время все двенадцать стали, как и планировали в те годы, пересадочными.

Ввод в эксплуатацию Кольцевой линии осуществлялся в три этапа. Первый участок от ст. «Курская» до ст. «Парка культуры» был открыт 1 января 1950 г.; второй – от ст. «Курская» до ст. «Белорусская» – 30 января 1952 г.; и третий этап, замкнувший кольцо, от ст. Белорусская» до ст. «Парк культуры» – 14 марта 1954 г.

Построенная Мосметростроем в тяжелые послевоенные годы Кольцевая линия стала триумфом советского народа-победителя в Великой Отечественной войне. Архитектурно-художественное оформление станций представляет собой целостный парадный ансамбль, выдержанный в стилистике позднего

сталинского ампира: единство образного строя обеспечивается общностью композиционных и монументально-декоративных приёмов, подбором отделочных материалов. При всём этом каждая станция несёт индивидуальный тематический образ, который раскрывается средствами пластики, мозаики, витража и скульптуры.

12 уникальных станций, 19,4 км тоннелей – за этими цифрами мы видим трудовой подвиг метростроевцев Москвы. Имена руководителей Мосметростроя М. А. Самодурова, Н. А. Губанкова, начальников шахт и строительств В. Д. Полежаева, Т. В. Фёдоровой, П. С. Сметанкина, И. Г. Данелия, Ф. Ф. Плюща, бригадиров М. Михайлова, М. Шевченко, А. Шелепаевой, И. Козлова и многих других золотыми буквами вписаны в историю отечественного метростроения. За строительство Кольцевой линии орденами и медалями награждены более 300 метростроевцев. Организаторы строительства, ученые, архитекторы отмечены Сталинскими премиями. Статус объекта культурного наследия получили 11 станций Кольца.

К четвертой очереди относится и строительство нового Арбатского радиуса – со станциями глубокого заложения «Арбатская», «Смоленская», «Киевская», которые после открытия 5 апреля 1953 г. включили в состав образовавшегося Арбатско-Покровского радиуса. Этот участок дублировал Арбатскую линию мелкого заложения, построенную в довоенное время. Примечательно, что от времени утверждения технического проекта глубокого Арбатского радиуса в декабре 1951 г. до его открытия прошло менее полутора лет. А это – участок длиной 4,3 км от станции «Площадь Революции» до Киевского вокзала с тремя станциями и со сложным переходом под Москвой-рекой.

Четвертая очередь стала важным шагом в метростроении и транспортном развитии Москвы.

Пятая очередь

В 1953 г. начинается строительство пятой очереди Московского метро. Одновременно с проектированием осваиваются строительные площадки по трассам Фрунзенского и Рижского радиусов. Однако в августе 1955 г. принимается совместное постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшей индустриализации, улучшению качества и снижению стоимости строительства» и в ноябре 1955 г. постановление «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве». Эти решения положили начало новому государственному курсу, в том числе для метростроения.

В русле этих решений удешевление в строительстве становится основным фактором индустриализации и дальнейшего развития техники метростроения. Для этого этапа характерна комплексная механизация трудоемких процессов от забоя до бункерной эстакады.

1955–1958 гг. характеризуются началом внедрения механизированных щитов. Были успешно завершены испытания механизированного щита для сооружения тоннелей в породах средней крепости с доведением скорости проходки до 200 п. м в месяц и по 10,5 п. м в сутки. По сравнению с горным способом достигнуто увеличение скорости проходки в 3 раза и снижение стоимости строительства на 17–20 %.

Также успешно проведены испытания облегченного щита с комплексной механизацией всех производственных процессов и устройством жесткого основания вслед за проходкой. По сравнению с горным способом значительно улучшены условия труда рабочих в забое, уменьшены трудовые затраты и на 15 % снижена стоимость работ по проходке перегонных тоннелей.

Емкость большегрузных вагонеток возросла до 1,5 куб. м в связи с применением более производительных породопогрузочных машин. Применением таких вагонеток и толкателей верхнего действия было обеспечено повышение производительности труда откатчиков на 50 %.

Широким внедрением пневмосболчивателей системы Грушникова достигнута полная механизация сболчивания тюбингов, сократившая время сболчивания в 3,5 раза и ликвидировавшая тяжёлый ручной труд по затяжке болтов.

Комплекс новых механизмов с растворным узлом на поверхности шахты позволил полностью механизировать все процессы работ на эстакаде, увеличить производительность подъема на 50 % и уменьшить в 2,5 раза число рабочих, занятых на эстакаде.

Положительные результаты дала работа по внедрению электробурения в грунтах IV–V категорий, а также по автоматизации шахтного водоотлива.

Тем не менее все станции пятой очереди сооружались без применения метода щитовой проходки. Они являются трёхсводчатыми пилонного типа.

1958–1960 гг. стали новым этапом развития отечественного метростроения. Он характеризуется непрерывным ростом применения сборного железобетона.

Внедрение унифицированной обделки из сборных элементов стало важным этапом этого процесса. Большая заслуга в применении таких конструкций принадлежит начальнику Мосметростроя В. Д. Полежаеву (1958–1972 гг.). По его инициативе был построен и в 1960 г. введен в эксплуатацию специальный завод по изготовлению железобетонных блоков, деталей и элементов для подземных сооружений – Очаковский завод железобетонных конструкций. Замена чугунной обделки дала снижение стоимости и экономию 14 тыс. т металла на 1 км трассы. В 1963 г. при заводе была организована лаборатория, что также имело важное значение для отработки технологии изготовления блоков унифицированной обделки в промышленных масштабах. Совершается массовый переход на сборные тоннельные железобетонные конструкции.

Так, при строительстве Рижского радиуса на 1 км трассы расход сборного железобетона составил 1,37 тыс. куб. м, монолитного бетона и железобетона – 15,53 тыс. куб. м, чугунных тюбингов – 25,3 тыс. т. На строительстве Ждановского и Замоскворецкого радиусов внедрение сборного железобетона на 1 км трассы увеличилось в 5 раз (составило 7,02 тыс. куб. м), что позволило сократить объём трудоёмких конструкций из монолитного бетона в 2,4 раза (6,6 куб. м) и расход чугунных тюбингов в 45 раз (0,54 тыс. т).

При сооружении новых линий Московского метрополитена был применен московский (закрытый) способ проходки тоннелей мелкого заложения, который был впервые применён в Мосметрострое.

Сооружение перегонных тоннелей московским способом позволило впервые применить горизонтальные рассекающие металлические перегородки-площадки на щитах диаметром 5,5–5,7 м, использовать для крепления образующиеся призмы-осыпи (при песчаных грунтах) на горизонтальных площадках как элемент крепления лба забоя. Такое сочетание стало возможным, когда тоннели стали сооружать на небольшой глубине.

В связи с этим показательны резкие изменения в скоростях проходки и в трудовых затратах при сооружении линий метрополитена в Москве.

Большим успехом московских метростроевцев стал ввод в эксплуатацию раньше намеченного срока Замоскворецкого радиуса от ст. «Автозаводская» до ст. «Каховская» с промежуточными станциями «Коломенская», «Каширская», «Варшавская».

На участке новой линии длинной 9,6 км три из четырёх станций были построены с учётом перспективы – пересадочными.

Станция «Каширская» – сдвоенная, их практически две. Обе расположены под Каширском шоссе и построены в одном уровне. Станции разделяются между собой общей средней стенкой и представляют единое целое. Сооружение из сборного железобе-

тона совмещенной станции в одном уровне осуществлено впервые в советском метростроении. Одна из них сооружена с переходом на будущую Большую кольцевую линию Московского метрополитена. Она отличается как в архитектурно-планировочном, так и в конструктивном отношении от других типовых станций открытого способа работ. Пересадка с одной линии на другую была запроектирована путем перехода платформы в поперечном направлении с минимальной затратой времени.

Станция «Варшавская» соединена с железнодорожной станцией «Коломенская» Павелецкого направления Московской железной дороги.

Станция «Каховская» сооружена с учётом пересадки на будущий Серпуховский радиус Московского метрополитена.



Машинист В. Минайченков из СМУ-5 за пультом управления механизированного горно-проходческого щита при сооружении перегонного тоннеля между станциями «Проспект Мира» и «Рижская»

Участок новой трассы проходил под напряженными автомагистралями, железнодорожными путями и промышленными зданиями, пересекая различные грунтовые массивы. Сложные геологические и гидрогеологические условия определили различные способы производства работ. Впервые в широких масштабах производилось химическое закрепление грунтов. Участок сооружался как закрытым способом мелкого заложения – московским способом, так и открытым.

В 1967 г. при сооружении перегонных тоннелей диаметром 5,5 м московским способом между станциями «Коломенская» и «Каширская» коллектив СМУ-8 (начальник тов. П. Бурцев) на участке Е. Черненко достиг выдающегося рекорда в практике мирового метростроения: проходческие бригады Ф. Меркушева, М. Волкова, Н. Чистова, В. Голубева соорудили одним забоем 430,6 п. м готового тоннеля в месяц.

На строительстве в широких масштабах применялись индустриальные методы. Степень индустриализации при сооружении основных перегонных и станционных тоннелей достигла 87 %. Почти все тоннельные конструкции сооружены из сборных элементов.

Переход на сооружение тоннелей московским и открытым способами позволили снизить стоимость строительства более чем в два раза по сравнению с глубоким закрытым способом. Применение плоского лотка в тоннельных конструкциях перегонных тоннелей ускорило строительство и, главное, резко снизило трудовые затраты. Работы были максимально механизированы. «За прошедшие три года стоимость работ снижена более чем на 7 % против сметной, производительность труда выросла на 28 %», – отмечал начальник Мосметростроя В. Д. Полежаев.

Оснащенность строительства специально оборудованными землеройными и грузоподъемными машинами, щитами; организация работ, учитывающая местные особенности, и скоростная проходка дали возможность за полгода до пуска практически закончить строительные работы и своевременно ввести участок метро в эксплуатацию.

В начале 1970-х гг. разработана и внедрена в строительство метростроения новая технология сооружения тоннелей с устройством монолитно-прессованной бетонной обделки (МПБО). Такая обделка формировалась сразу за проходческим щитом из свежей бетонной смеси, под давлением гидроцилиндров, продвигающих щит вперед.

Испытание проходческого комплекса ТЩБ-5,9, изготовленного на ММЗ ГТМ, проводилось на строительстве Краснопресненского радиуса Московского метрополитена при проходке правого перегонного тоннеля между ст. «Октябрьское поле» и «Щукинская» в песчаных грунтах естественной влажности. В процессе была отработана технология возведения МПБО в тоннеле большого диаметра. Сотрудничество конструкторов института «Метрогипротранс», работников завода-изготовителя и коллектива участка СМУ-8 Мосметростроя под руководством Черненко позволило успешно завершить в 1971 г. строительство тоннельного участка длиной 1800 м. Трудовые затраты на 1 п. м тоннеля, включая работы по приготовлению и доставке бетонной смеси, составили 38,8 чел.

В дальнейшем тоннелепроходческие комплексы совершенствовались, что позволило возводить МПБО независимо от способа разработки забоя, в породах различной крепости. Проходческие комплексы ТЩБ-7, ТЩФ-1 получили широкое применение не только в СССР, но и за рубежом. Серийная комплектация производилась Московским механическим и Ясиноватским машиностроительным заводами.

Внедрение монолитно-прессованного бетона на участках сооружения тоннелей мелкого заложения позволило снизить стоимость работ на 300–350 тыс. руб. на 1 км тоннеля.

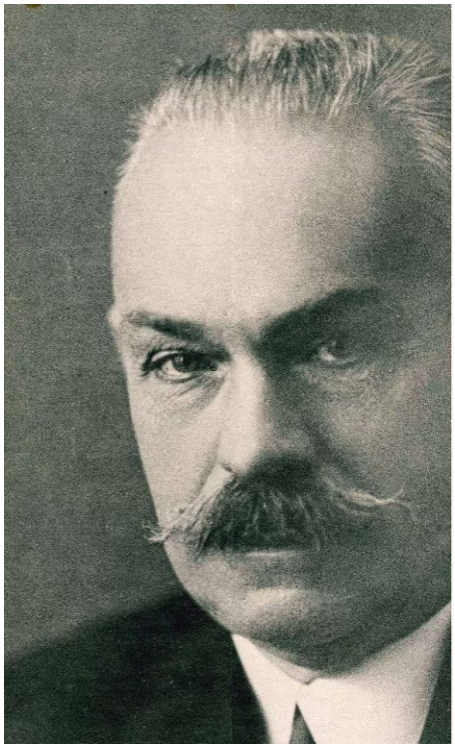
Разработка и внедрение прогрессивного способа сооружения тоннелей с монолитно-прессованной бетонной обделкой явились техническим достижением отечественного метростроения. В 1973 г. группе ученых и инженеров, среди которых Ю. А. Кошелев, А. С. Луговцов, В. А. Ходош, Л. В. Вергасов, П. С. Бурцев, М. А. Волков, была присуждена Государственная премия СССР в области науки и техники.

В 1975 г. на строительстве перегона от ст. «Баррикадная» к ст. «Пушкинская» (Краснопресненская линия) СМУ-7 Мосметростроя совместно с ЦНИИСом были проведены практические исследования нового гидроизоляционного состава для чеканки тоннелей. Производственные испытания подтвердили его высокое качество. В результате был создан и стал широко применяться на многие годы вперед простой по технологии изготовления быстросхватывающийся уплотняющий состав (БУС).

Материалы статьи предоставлены пресс-службой Мосметростроя

ПОЛКОВОДЦЫ МОСКОВСКОГО МЕТРОСТРОЯ

Метро – сердце столицы, определяющее ее ритм, стиль и характер жизни. Это одна из крупнейших транспортных систем в мире, пользующаяся у москвичей и гостей города большой популярностью благодаря комфорту, надежности и безопасности. Московское метро является памятником архитектуры, известным во всем мире. Его сооружение – великий подвиг, который стал возможен благодаря мужеству, профессионализму и самоотверженности московских метростроителей. В разные годы его строительством руководили выдающиеся личности. Мы коротко расскажем о заслугах и талантах каждого из них.



Павел Ротерт

Павел Ротерт – имя, неразрывно связанное с зарождением и становлением метростроя. В его биографии слово «первый» является определяющим. Павел Павлович возглавлял Московский метрострой с 1931 по 1938 годы, руководил строительством первой и второй очередей столичной подземки. Он с блеском справлялся с задачами, которые казались невыполнимыми – выбор технологических методов формирования системы метростроения, решение множества кадровых, организационных и административных вопросов.

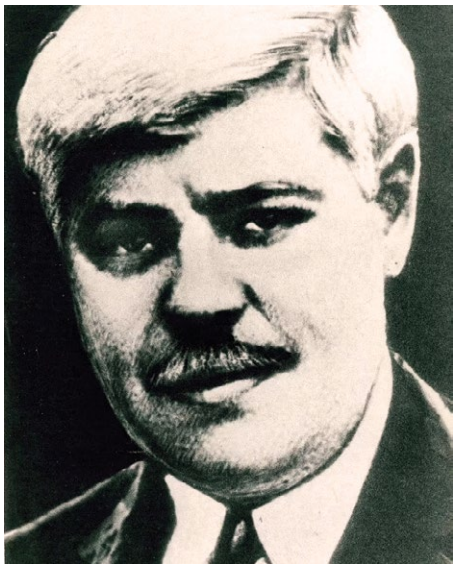
Путь Павла Ротерта к сооружению метро начался после получения профессии в Петербургском институте гражданских инженеров. В 1925 г. его, как зарекомендовавшего себя специалиста, направляют в Харьков руководить строительством знаменитого Дома Госпромышленности. Спустя два года назначают заместителем главного инженера, а затем и главным инженером Днепростроя. Под его началом возводятся гиганты социндустрии – заводы Днепровского промышленного комбината, строятся мосты, прокладываются железнодорожные ветки, растет новый город Большое Запорожье, ведутся работы на плотине электростанции. Богатый опыт послужил причиной его вызова в Москву, на строительство столичной подземки. Далее последовала командировка на Запад для изучения передовых практик в области строительства высотных и подземных сооружений. Павел Ротерт считал, что Московский метрострой должен быть универсальным многопрофильным строительным комплексом, способным решать круг сложных технических задач по проектированию и научным исследованиям, выполнению широкого спектра подземных, монтажных, архитектурно-отделочных, специальных и других работ, включая производство строительных материалов.

Для изучения столичных подземных грунтов он создал отдел по исследованию геологической структуры почв. Придавал первостепенное значение технической подготовке специалистов. Метростроевец на подземных работах обязан был освоить смежные специальности, чтобы в случае необходимости заменить своего товарища. А весной 1933 г. после долгих дискуссий было принято решение о применении различных методов строительства участков первой очереди Московского метрополитена. От «Сокольников» до «Комсомольской» – открытым способом, от «Комсомольской» до станции «Библиотека им. Ленина» – закрытым, а от «Библиотеки им. Ленина» до «Парка Культуры» – вновь открытым.

Сооружение первой очереди также было связано с освоением новой строительной и проходческой техники. Невероятная контактность Павла Ротерта сыграла ключевую роль в налаживании связей с промышленностью и наукой, а также в признании строительства метро стройкой всесоюзного значения, что обеспечивало ее бесперебойное снабжение необходимыми материалами и оборудованием. Он также добился создания на Московском метрострое промышленно-заводского комплекса, который изготавливал все необходимое, включая массовый выпуск щитов и чугунных тюбингов, внедренных на линии второй очереди, наладил связи с многочисленными промышленными предприятиями по всей стране.

Опыт работ на сооружении первой очереди столичной подземки показал, что руководству Московского метростроя во главе с Павлом Ротертом удалось создать новую отрасль отечественного строительства и определить пути ее развития на десятилетия вперед.

В 1938 г., покинув пост начальника Московского метростроя, Павел Павлович посвятил себя научной и преподавательской деятельности. Способствовал открытию аспирантуры по направлению «Тоннели и метрополитены» при МИИТе. За выдающиеся трудовые успехи он был удостоен ордена Ленина и ордена Красной Звезды. Стал членом-корреспондентом Академии архитектуры СССР, доктором технических наук, профессором. Его именем названа улица в Москве.



Егор Абакумов

Егор Абакумов – выдающийся специалист в горном деле, обладавший большим практическим опытом, талантливый организатор и инженер внес неоценимый вклад в сооружение столичного метрополитена.

На должность первого заместителя начальника Московского метростроя его, одного из руководителей угледобывающей промышленности Донбасса, в 1933 г. пригласил первый секретарь Московского комитета ВКП(б) Лазарь Каганович. А в 1938–1939 гг. Абакумов возглавлял Московский метрострой.

Согласно утверждению коллег, он обладал редким даром разглядеть в людях потенциал и умением подбирать квалифицированные

кадры инженеров и шахтеров. А опыта на начальном этапе у московских метростроителей не было, и перед ними одна за другой возникали сложнейшие задачи: проходка больших выработок в неустойчивых породах, борьба с высокой водообильностью, нехватка специализированного оборудования, работы в условиях плотной городской застройки и с не до конца изученными геологическими условиями.

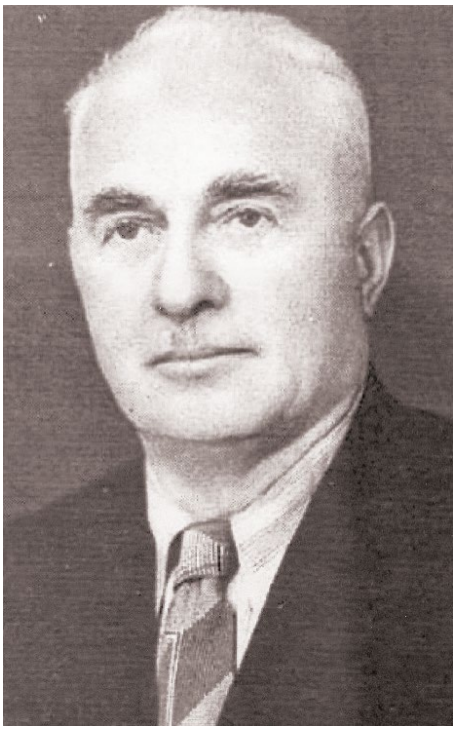
Умение оперативно и грамотно устранять технические проблемы было особым даром Егора Трофимовича. Он часто бывал на строящихся шахтах столичной подземки, осматривал забои, решал на месте многочисленные производственные вопросы. А на стартовом этапе сооружения метрополитена, когда неизбежно возникали аварии, брал на себя руководство их ликвидацией. Эти качества и кипучая энергия позволили ему быстро завоевать высокий авторитет среди метростроителей, существенно повысить организацию рабочего процесса.

Чтобы «устранить производственную безграмотность» по распоряжению Абакумова издавались производственные справочники, выходили газеты, где подробно описывались виды работ, технические условия, а также устройства различных механизмов и машин. На стройке для рабочих действовало около полутора тысяч низовых технических кружков. Активно работали школы ФЗО, ставшие техническими училищами и курсами мастеров и узких специалистов.

Абакумов активно внедрял в работу передовые для того времени технологии, включая проходку выработок с замораживанием пород. Он один из авторов ряда новых методов работы: ускорения проведения подготовительных выработок на крутом падении и на горизонтальных пластах, многобаровой врубово-отбойно-погрузочной машины (горного комбайна) и других, а также способов проходки стволов шахт и тоннелей метро. При нем начались поиски средств и технологий щитового способа сооружения тоннелей, позднее успешно завершенные. За вклад в разработку и внедрение этого высокопроизводительного метода ему присуждается Сталинская премия.

По окончании строительства второй очереди метрополитена Абакумова переводят в только что созданный Наркомат угольной промышленности СССР первым заместителем наркома. В 1946 г. он становится первым заместителем министра угольной промышленности СССР, а в 1949 г. переходит на ответственную работу в Совет Министров СССР.

Егор Абакумов награжден четырьмя орденами Ленина, тремя орденами Трудового Красного Знамени и орденом «Знак Почета». Его имя присвоено шахте «Петровз-Лидиевка» и Рутченковскому горному техникуму в Донбассе.



Илья Гоциридзе

Генерал-директор движения первого ранга Илья Гоциридзе возглавлял Московский метрострой всего несколько месяцев в 1939–1940 гг. На тот момент москвичи уже вовсю пользовались самым скоростным и удобным видом общественного транспорта, так как сооружение двух первых очередей метрополитена было успешно завершено.

В ходе их строительства Гоциридзе руководил сооружением сложнейших станций глубокого заложения «Красные Ворота» и «Маяковская». До него трехсводчатые станции столь больших размеров как «Красные Ворота» – в чрезвычайно сложных условиях, на сорокаметровой глубине и включая чудовищное давление – никто в мире не строил. Да и метростроевцы, по воспоминаниям Ильи Давидовича, в то время были технически оснащены еще очень слабо. Работы шли тяжело, шахту то и дело заливало водой.

Умение воплощать в жизнь проекты великих архитекторов вопреки устоявшимся правилам и предостережениям многих специалистов потребовалось Гоциридзе и на строительстве «Маяковской» – колонной станции глубокого заложения, сооруженной также в условиях большого горного давления.

Илья Давидович слыл авторитетным и волевым руководителем. Собрал вокруг себя плеяду талантливых инженеров, большинство из которых стали видными строителями метро и тоннелей. Гоциридзе считал, что инженер должен быть не только специалистом своего дела, но и хорошим организатором, находчивым руководителем и вдохновителем. «Надо уметь наблюдать зорко, но не мешать работе», – учил он подчиненных.

На столичный метрострой Гоциридзе был приглашен в конце 1932 г. на должность начальника участка. Работал начальником шахты. А в 1939-м его назначили начальником Московского метростроя.

Он уделял много внимания выполнению социальных обязательств. Были увеличены задания по строительству капитальных домов для метростроителей, а в июле 1939 г. своим приказом образовал Коммунально-строительное управление метростроя (КСУМ), централизовав таким образом социальную сферу.

В 1940 г. Илья Давидович был откомандирован на сооружение уникального тоннеля военно-стратегического назначения под Амуром на границе с Китаем, в то время оккупированным Японией.

В 1941-м он возвращается в Москву, где его назначают заместителем народного комиссара путей сообщения (НКПС) СССР. Во время Великой Отечественной войны Гоциридзе недолгое время занимает пост начальника Главного управления военно-восстановительных работ НКПС СССР, а после создания в 1954 г. Министерства транспортного строительства СССР становится заместителем министра.

Илья Гоциридзе награжден тремя орденами Ленина, орденом Красного Знамени и орденом Кутузова I степени. Он лауреат Сталинской премии.



Михаил Самодуров

Михаил Самодуров встал у руля Московского метростроя в январе 1941 г. Предстояла большая работа по сооружению станций

третьей очереди метро, монтажа электрооборудования и эскалаторов и многое другое. Но началась война...

Михаил Афанасьевич фактически не покидал своего рабочего места, обеспечивая устройство бомбоубежищ и выполнение задач на оборонных объектах города. А весной 1942-го, как только немецкие войска отошли от Москвы, возобновилось строительство двух радиусов метро: от «Площади Свердлова» («Театральная») до «ЗИС» («Автозаводская») и от «Курской» до «Измайловской».

Самодурова можно было видеть в тоннелях в любое время суток. Требовательный во всем, он не боялся брать ответственность на себя, чутко откликался на людские проблемы.

Получив диплом Киевского политехнического института, Самодуров начинает работать старшим инженером на Юго-Западной железной дороге, трудится в управлении ЮЗЖД, откуда его в 1933-м откомандировали в Москву сооружать столичную подземку. Пройдя суровую школу метростроя, он заслужил авторитет и уважение, а Великая Отечественная лишь поспособствовала развитию его организаторских и инженерных способностей.

Сооружение метро осложнялось тем, что большая часть необходимого оборудования изготовлялось на оккупированных врагом территориях. При активном содействии Михаила Самодурова, на Московском механическом заводе № 5 Метростроя был построен цех для изготовления чугунных тюбингов. Их выпуск также наладили на столичных заводах «Станколит», «Серп и молот», «Компрессор». Новые облегченные элементы чугунной обделки, используемые на строительстве третьей очереди метро, сэкономили стране тысячи тонн металла.

Кроме того, на Московском метрострое начали изготовление железобетонных блоков для сборных тоннельных конструкций. Было налажено производство расширяющегося цемента для чеканочных работ, используемого вместо свинцового шнура.

В январе 1943 г. в составе третьей очереди метрополитена приняла пассажиров станция «ЗиС» (теперь «Автозаводская»), а в ноябре заработали «Новокузнецкая» и «Павелецкая». В 1944-м в эксплуатацию ввели сразу четыре станции Покровского радиуса – «Бауманскую», «Электрозаводскую», «Сталинскую» («Семеновская») и «Измайловский парк культуры им. Сталина» (с 2005 г. «Партизанская»), продолжилось строительство четвертой очереди метро – Кольцевой линии.

Победу в Великой Отечественной войне Михаил Афанасьевич встретил руководителем Главтоннельметростроя Народного комиссариата путей сообщения (НКПС) СССР, который возглавлял с 1945 по 1958 гг. И при этом до 1950 г. оставался начальником Московского метростроя.

Ударными темпами осуществлял сооружение Кольцевой линии метро. Совершенствовал организацию подземных работ, увеличивая степень их механизации.

Михаил Афанасьевич также стоял у истоков создания компании «Трансинжстрой» и с 1958 по 1969 гг. возглавлял эту организацию. Был генерал-директором пути и строительства второго ранга. Награжден тремя орденами Ленина, орденами Отечественной войны I степени, Трудового Красного Знамени и «Знак Почета». Избирался депутатом Моссовета и членом МГК ВКП(б) – КПСС. Стал лауреатом Сталинской премии за усовершенствование и внедрение щитового метода проходки тоннелей на строительстве Московского метрополитена.



Николай Губанков

Николай Губанков был новатором в метростроении, призывал осваивать и внедрять самые прогрессивные технологии. Он считал, что важно не только повышать производительность труда работников и ускорять строительство тоннелей, но и делать это с наименьшими затратами. Уделял большое внимание росту профессиональных навыков у сотрудников (от рабочих до инженеров), организации производства, грамотному использованию и совершенствованию техники.

Московский метрострой Губанков возглавил в 1950 г. При нем ударными темпами сооружалась Кольцевая линия. На ветке в Краснопресненское депо для проходки тоннеля длиной 500 м горнопроходческим щитом впервые было применено искусственное замораживание горизонтальных выработок, а на проходке перегонного тоннеля между «Краснопресненской» и «Киевской» проведены первые производственные испытания механизированного щита. Это стало важным шагом в ходе создания тоннелепроходческих механизированных комплексов.

Также на Кольцевой линии впервые начали работать мощные породопогрузочные машины с электрическими вместо пневматических приводов, а также была внедрена полная механизация сболчивания тюбингов, ликвидировавшая тяжелый ручной труд по затяжке болтов.

А в 1953-м началось движение поездов на Арбатско-Покровской ветке от пересадочной станции «Киевская» до «Площади Революции».

Особое внимание руководства страны было привлечено к сооружению первого участка Фрунзенского радиуса от станции «Парк культуры» до «Спортивной». Движение по нему должно было открыться до начала VI Всемирного фестиваля молодежи и студентов, чтобы обеспечить удобную доставку гостей к стадиону «Лужники». Намеченный правительством срок – 1 мая 1957 г. – Московский метрострой с честью выдержал, а через год ввел в эксплуатацию первый участок Щербаковского (Рижского) радиуса со станциями «Ботанический сад» (теперь «Проспект Мира»), «Рижская», «Алексеевская», «Мир» (теперь «ВДНХ»).

Николай Губанков с энтузиазмом откликнулся на призыв строить первое в СССР метро и в 1934 г. приехал в Москву, где прошел практически все этапы роста: инженер смены, начальник участка, начальник шахты, а с 1940 – заместитель начальника Московского метростроя. Во время войны руководил строительством специальных объектов. С 1947 по 1950 гг. трудился заместителем начальника Главтоннельметростроя, а с 1950 по 1958-й возглавлял Московский метрострой. С 1958 г. директор ЦНИИ транспортного строительства, а в 1960 г. становится первым заместителем председателя Мосгорисполкома.

Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Академии строительства и архитектуры СССР Николай Губанков избирался депутатом Верховного Совета РСФСР 5-го созыва. Награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Отечественной войны I степени. Лауреат Сталинской премии второй степени за усовершенствование и внедрение щитового метода проходки тоннелей на строительстве Московского метрополитена.



Василий Полежаев

Василий Полежаев связал свою жизнь с Московским метростроем в 1933 г., куда пришел по комсомольской путевке. Он вспоминал: «Мы не знали, как ставить крепь, как работать отбойным молотком. Но когда надо было выручать отстававшее звено или ликвидировать аварию, оставались на следующую смену и работали столько, сколько было нужно».

Способный юноша быстро набирался опыта и уже в ноябре 1933 г. возглавляемая им бригада не только довела скорость проходки тоннеля до рекордных 90 м за месяц, а перевыполнила обязательства. У метростроевцев появилось выражение: «Учитесь прилежанию у Васи Полежаева».

На Московском метрострое в то время была пятидневка – четыре звена работали, а пятое – отдыхало. Полежаев, как сквозной бригадир, руководил всеми звеньями, бывая в каждой смене, и никогда не пользуясь выходными. Он анализировал все полезное и прогрессивное, что можно было применить на строительстве подземки. Сделал сначала передовым отрядом бригаду, затем – смену, участок, строительство и, наконец, весь Московский метрострой, который возглавил в 1958 г. и руководил им по 1972 г.

При нем строящиеся линии становились лабораториями и полигонами для проверки и внедрения новых методов проходки, материалов и механизмов, что во многом обеспечивало значительные успехи московских метростроителей в те годы.

Огромное облегчение испытали проходчики, когда был механизирован самый трудоемкий процесс в ходе сооружения наклонных ходов – уборка породы в лотковой части тоннеля. Для этого изготовили тоннельную погрузочную машину ТПМ-Н и применили новый тюбингоукладчик наклонного хода, передвигающийся на кронштейнах с помощью гидродомкратов.

В 1959 г. был введен в строй новый участок Сокольнической линии со станциями «Ленинские («Воробьевы») горы» и «Университет». В 1958–1959 гг. наземный участок Филевской линии продлен до станции «Фили», а в 1961 г. ее длина увеличилась еще на 3,6 км. Продолжен Покровский радиус метро – в 1961 г. от станции «Измайловская» до «Первомайской» и в 1963 г. от «Первомайской» до «Щелковской». В октябре 1962 г. вступил в строй Калужский радиус с шестью станциями. Здесь была создана и внедрена технология проходки тоннелей в неустойчивых песчаных грунтах, что позволило оснащать обычные щиты в головной части горизонтальными рассекающими площадками, на которых разрабатываемый грунт образовывал призмы, надежно крепя забой. Это обеспечивало сокращение объемов выемки грунта и обратной засыпки, исключало перекладку не попадающих в сечение тоннеля подземных коммуникаций и пересадку зеленых насаждений вдоль трассы, а также уменьшало снижение стоимости строительства.

За выдающиеся производственные успехи, достигнутые при сооружении Калужского радиуса, Василию Полежаеву было присвоено звание Героя Социалистического труда.

Всего за 10 лет – с 1962 по 1972 гг. – метростроевцами было проложено 66,8 км подземных трасс, построены 34 станции, депо и другие сооружения как в столице, так и за ее пределами.

Полежаев избирался членом МГК КПСС и депутатом Московского Совета. Награжден двумя орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом Знак Почета и золотой медалью «Серп и молот».

Юрий Кошелев

Юрий Кошелев возглавлял Московский метрострой с 1972 по 1976 и с 1986 по 1999 гг. Он не принадлежал к поколению первопроходцев, но уверенно принял эстафету руководителя.

Юрий Анатольевич в 1951 г., после завершения учебы в МИИТе, был направлен на сооружение железнодорожного тоннеля между материком и островом Сахалин, где его приметил Герой Социалистического Труда Иван Яцков и пригласил на работу в Московский метрострой.

На метрострое Юрий трудился старшим инженером в производственном отделе. Работал заместителем начальника отдела. А в 1957 г. руководитель СМУ-1 (сегодня Тоннельный отряд № 6), которому в то время поручали сооружение объектов в сложных геологических условиях, Иван Яцков позвал



тридцатилетнего Кошелева на должность главного инженера.

В 1967 г. Юрия Анатольевича назначают главным инженером Главтоннельметростроя, где он зарекомендовал себя как отличный специалист.

В начале 1970-х Московский метрострой вновь объявлен Всесоюзной ударной комсомольской стройкой. Руководить передовым коллективом направили Юрия Кошелева.

В 1972 г. введен в эксплуатацию первый участок Краснопресненского радиуса от «Баррикадной» до станции «Октябрьское поле». По сложности гидрогеологии, количеству переложенных инженерных коммуникаций и укрепленных наземных сооружений он не знал себе равных на Московском метрополитене. За разработку совместно с учеными и конструкторами метода сооружения тоннелей из монолитно-прессованного бетона в 1973 г. Кошелеву присуждена Государственная премия СССР в области техники. Этот метод позволил свести к минимуму просадки во время проходки под городскими сооружениями, а также изъять из работы арматурный металл и удешевить строительство более чем на треть.

При сооружении перегонных тоннелей под судоходным каналом им. Москвы на глубине 4,2 м была применена ледогрунтовая плита, созданная способом горизонтального замораживания и защищающая тоннели от прорыва воды. Проходку тоннелей новым способом на небольшой глубине от дна водотока также осуществили впервые в практике мирового метростроения.

В конце 1975 г. Мосметрострой сдает в эксплуатацию участки от станции «Октябрьское поле» до «Планерной» и от «Площади Ногина» («Китай-город») до «Баррикадной», завершив строительство Ждановско-Краснопресненской (теперь Таганско-Краснопресненской) линии. А в апреле 1976-го за большой вклад

в развитие метростроения, внедрение прогрессивной технологии сооружения тоннелей и строительство новых участков Ждановско-Краснопресненского диаметра Юрию Кошелеву присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Инженерные мысли, умело реализуемые Кошелевым на практике, позволяли решать самые сложные задачи. Так, на строительстве Калининского радиуса был испытан и успешно работал механизированный щит ЩМР-1 для проходки в известняках. Ранее в породах такой прочности использовали буровзрывной способ. Теперь тяжелый физический труд бурильщиков и проходчиков был заменен трудом оператора щита.

В 1976 г. Юрия Анатольевича назначают руководителем Главтоннельметростроя, где он проработает десять лет. Он решает задачи по организации в разных городах страны строительства метро и по обеспечению сооружения тоннелей на объектах разной сложности.

В 1986 г. Кошелев возвращается на Московский метрострой, который возглавляет еще 13 лет. Под его руководством завершилось сооружение центрального участка Серпуховско-Тимирязевской линии. Введены в строй отрезки Калужского радиуса от «Беляево» до «Битцевского парка». Продлен Тимирязевский радиус от «Савеловской» до «Алтуфьево», а в 1995-м и 1996-м на Люблинском радиусе появились в общей сложности десять новых станций.

В 1999 г. выдающийся организатор строительного комплекса выходит на заслуженный отдых. Герой Социалистического Труда, доктор технических наук, академик Российской академии транспорта, лауреат Госпремии СССР Юрий Кошелев также награжден двумя орденами Ленина, орденом «Знак Почета» и орденом «За заслуги перед Отечеством» 4-й степени.

Петр Васюков

Метростроевская биография Петра Васюкова началась со строительства станций Кольцевой линии и перегонных тоннелей. Петр Александрович родился в Киеве. В 1952 г., закончив Днепропетровский институт инженеров железнодорожного транспорта, получил распределение в Московский метрострой.

Первым объектом молодого специалиста стала строящаяся станция «Киевская», где шла проходка эскалаторного хода. На другом объекте – сооружении тоннелей от станции метро «Ленинские горы» (теперь «Воробьевы горы») к станции «Университет», которую вел Тоннельный отряд № 6 (ТО-6), подающий надежды инженер работал уже в кессоне.



В 1966 г. Васюкова назначают главным инженером ТО-6, а через пять лет – главным инженером Московского метростроя.

Петр Александрович становится одним из создателей новой технологии проходки шахтных стволов. С целью уменьшения сил трения вместе с заместителем начальника столичного метростроя Эзаром Сандуковским они разработали метод применения погружной крепи в так называемой тиксотропной рубашке. Технология получила высокую оценку, и в 1976 г. соавторы стали лауреатами Государственной премии СССР.

В этом же году Васюков возглавил Московский метрострой. Ему предстояла большая работа. Прежде всего успешно закончить десятую пятилетку (1976–1980 гг.), введя в эксплуатацию 20,6 км линий метрополитена с 12-ю станциями. И столь же активно начать одиннадцатую пятилетку, с планом ввода 29,4 км новых линий метро.

В сентябре 1978-го, на три месяца раньше срока был сдан участок Рижского радиуса от «ВДНХ» до «Медведково» – открыты четыре станции и электродепо «Свиблово». Когда сооружали в неустойчивых грунтах перегон «ВДНХ» – «Ботанический сад», необходимо было пересечь реку Яузу. Проектировщики и строители разработали оригинальный способ проходки – без использования кессона, с предварительным контурным замораживанием грунтов. В дальнейшем метростроевцы взяли его на вооружение.

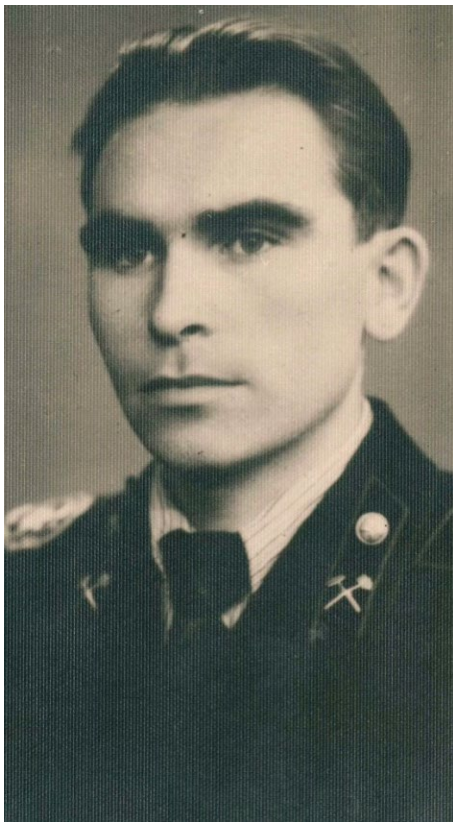
В июле 1979 г. на пять месяцев раньше срока вступила в эксплуатацию сложнейшая станция глубокого заложения «Горьковская» (теперь «Тверская»), а в декабре 1979-го, также с опережением графика, был сдан в эксплуатацию Калининский радиус – шесть станций на участке «Марксистская» – «Новогиреево».

В апреле 1980 г. за большой вклад в развитие метростроения и внедрение прогрессивной технологии сооружения тоннелей Петру Александровичу присвоили звание Героя Социалистического Труда.

Ноябрь 1980 г. ознаменовался открытием еще одной станции –«Шаболовской», на действующей Калужско-Рижской линии. А в год своего полувекового юбилея (1981-й) метростроевцы осуществляли строительство сразу 18 станций на трех пусковых участках. За станцией «Тульская» и на «Севастопольской» впервые в отечественном метростроении был использован один из самых прогрессивных способов устройства подземных сооружений, возводимых в открытых котлованах – «стена в грунте».

После ухода в 1983 г. с должности начальника Московского метростроя, Петр Александрович работал на руководящих постах в строительных организациях столицы.

Герой Социалистического Труда Васюков был награжден орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом Октябрьской революции и «Знак Почета». Он лауреат Государственной премии СССР, избирался депутатом Моссовета.



Нариман Простов

Нариман Простов – выдающийся инженер, новатор, оставил заметный след в истории Московского метростроя.

В 1952 г. он выпускник Харьковского горного института. Его направляют в Москву и предлагают работать на строительстве метро. «Так я и попал в СМУ-7, которое считаю своим главным университетом. Здесь в январе 1953 г. я начал трудиться мастером. Мы строили средний зал станции «Павелецкая», – вспоминал Нариман Александрович.

Когда СМУ-7 Метростроя поручили работы на сооружении депо «Северное», Простова назначают заместителем начальника участка. Здесь он прошел отличную школу и в 1962 г. становится начальником участка горно-капитального строительства станции «Кузьминки». А в феврале 1963-го на перегоне до станции «Рязанский проспект» под его руководством была впервые опробована технология скоростной щитовой проходки тоннеля мелкого заложения в песчаных грунтах естественной влажности. Это позволило вместо 100–120 п. м тоннеля пройти за месяц 338, а вскоре и 400 п. м. Был установлен мировой рекорд.

Этапом зрелости для Наримана Александровича стал 1966 г., когда руководство Московского метростроя назначило его сначала главным инженером, а через год начальником СМУ-6, которое он возглавлял по 1980-й. Под началом Простова строительно-монтажное управление стремилось совершенствоваться и осваивать новые технологии. Так, при прохождении ствола шахты № 932 (на строительстве станции «Кузнецкий мост») его сооружали методом опускной крепи в тиксотропной рубашке, что позволило сократить срок проходки на полгода.

В 1981 г. Наримана Простова откомандировали в Болгарию, где он помогал в решении инженерно-технических и организационных вопросов на строительстве метро в Софии. Однако в декабре 1983 г. командировка неожиданно закончилась. Его отзывают в Москву и назначают на должность начальника Московского метростроя.

В 1983–1984 гг. при поддержке Простова была разработана и применена технология компенсационного нагнетания – заполнение пустот, образующихся при проходке выработки, одновременно с ее проведением. А в 1984 г. под руководством Наримана Александровича открыли для пассажиров участок Замоскворецкой линии со станциями «Кантемировская», «Царицыно» и «Орехово». В ноябре 1985 г. продлили до «Пражской» Серпуховскую линию. В январе 1986 г. пассажиров принял участок Серпуховско-Тимирязевской линии с двумя новыми станциями «Полянка» и «Боровицкая», а Калининская линия от «Марксистской» дотянулась до «Третьяковской».

Однако в 1986 г. по состоянию здоровья Нариман Александрович перешел работать советником начальника СМУ-7, где трудился до выхода на заслуженный отдых в 1997 г.

Он награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени и орденом «Знак Почета», стал лауреатом Государственной премии СССР и заслуженным рационализатором РСФСР.



Геннадий Штерн

Геннадий Штерн трудовую деятельность начал в Ташкенте на строительстве мостов. За сооружение первой линии Ташкентской подземки его в 1978 г. наградили орденом «Знак Почета», а за последующие успехи удостоили премии Совета Министров СССР.

В 1987 г. по просьбе Московского метростроя Геннадий Штерн организовал в столице филиал Ташметростроя, с целью сооружения на Люблинском радиусе станции «Волжская» с перегонными тоннелями и притоннельными сооружениями. Правительство столицы по достоинству оценило работу ташкентских специалистов и обеспечило им постоянную регистрацию в российской столице.

В январе 1998 г. Геннадий Яковлевич стал заместителем начальника Московского метрополитена – руководителем дирекции строящегося метрополитена, а в 1999-м возглавил Мосметрострой. Здесь как никогда пригодились его профессиональные и деловые качества. Ему удалось в кратчайшие сроки обеспечить полную загрузку коллектива и рассчитаться с накопившимися долгами по зарплате и налогам. В течение пяти лет Мосметрострой обновил весь парк строительной техники и автотранспорта, задействовал в работе самое современное горнопроходческое оборудование, превратившись в предприятие, способное выполнять сложнейшие задачи на самом высоком инженерно-техническом уровне. Нарастил кадровый потенциал.

«Мы постоянно изучаем опыт наших коллег, как внутри страны, так и за рубежом. Изучаем новые материалы и технологии, оцениваем возможность их применения на строительстве метро с целью уменьшения сроков производства работ, повышения качества построенных сооружений, а также снижения стоимости строительства», – отмечал Геннадий Штерн.

При нем Мосметрострой выполнил реконструкцию станции «Воробьевы горы», сооруженную по уникальному проекту в нижнем ярусе Лужнецкого метромоста. Осуществил строительство Бутовской линии. За два с небольшим года ввел в строй «Митинский» участок Арбатско-Покровской линии длиной более 6 км с тремя станциями. Соорудил Кутузовский тоннель – единственную в столице пятиуровневую транспортную систему, объединившую шесть тоннелей и пять эстакад. Стал победителем тендера Министерства природных ресурсов Турции и в 2008–2009 гг. выполнил проходку глубоководного тоннеля под проливом Босфор.

Для сооружения эскалаторного тоннеля открывшейся в июне 2010 г. станции «Марьина Роща» впервые в мире был применен механизированный тоннелепроходческий щит 11-метрового диаметра с грунтопригрузом забоя, изготовленный по заказу Мосметростроя на канадской фирме «Ловат» специально для прокладки тоннелей под наклоном. Новый комплекс позволил выполнять работу в различных геологических условиях, что существенно сократило сроки строительства, снизило риски возможных деформаций и осадки близлежащих зданий.

За развитие метрополитена Геннадий Яковлевич был награжден орденом Дружбы. В феврале 2011 г. он ушел со своего поста и возглавил Совет директоров Мосметростроя, а в 2013-м был избран председателем правления Тоннельной ассоциации России.



Евгений Кашин

Евгений Кашин в 1975 г. окончил Московский ордена Трудового Красного Знамени

институт народного хозяйства им. Г. В. Плеханова по специальности Планирование промышленности. С 1991 г. трудился на совместных предприятиях и в акционерных обществах, где занимал руководящие должности. На Мосметрострой Евгений Иосифович пришел в 2000-м заместителем генерального директора. Затем, в должности первого заместителя, руководил экономической деятельностью организации, а в феврале 2011 г. стал генеральным директором Мосметростроя. Под его руководством были созданы мощная юридическая служба, лизинговая и страховые компании, прочие экономические структуры. В 2013 г., уйдя с должности генерального директора, он становится председателем Совета директоров Мосметростроя.



Иван Юзефович

В апреле 2014 г. генеральным директором Мосметростроя становится бизнесмен Иван Юзефович. Своей главной задачей он сделал реструктуризацию компании и диверсификацию ее бизнеса. В отдельное направление была выделена работа с непрофильными активами. Однако менее чем через год Иван Михайлович был освобожден от занимаемой должности.

Сергей Жуков

В школе Сергей Жуков не предполагал, что станет метростроителем, и именно его усилиями Мосметрострой вновь обретет былую славу, вернув уважение многочисленных конкурентов.

Родился он в 1973 г. в Новосибирске. Его лидерские качества проявились в семье, где папа был военнослужащим железнодорожных войск, строителем БАМа. Благодаря отцовской профессии и возник живой интерес к стройке, который привел хорошо учившегося, любознательного и спортивного парня на факультет Промышленного и гражданского строительства (ПГС) МИИТ.

Вузовскую теорию Жуков активно совмещал с практикой, устроившись на работу задолго до окончания учебного заведения. После института был прорабом, начальником участка, директором проекта, директором по производству промышленно-строительной фирмы. Возглавлял строительные компании.



Участвовал в реконструкции Крымского моста столицы и ряда спортивных арен города. Под его руководством построены здания Центра управления железнодорожными перевозками, ВНИИАСС МПС РФ, реконструировано здание клиники им. Н. А. Семашко, комплекс Патриаршего подворья с храмом Живоначальной Троицы. Сооружены восемь олимпийских объектов в Сочи.

В 2013 г. Жукова приглашают в Мосметрострой, где он занимает руководящие должности, а в 2015-м становится генеральным директором. В качестве главных целей Сергей Анатольевич четко определяет для себя: сохранение коллектива и недопущение банкротства компании. Задача была с приставкой «сверх», в силу высокой закредитованности Мосметростроя, фактического отсутствия заказов и множества иных проблем. Поэтому дело пошло не сразу, но в итоге все получилось, согласно разработанным генеральным директором планам.

Современный Мосметрострой – это многопрофильная строительная компания, обладающая полным производственным циклом, которая осуществляет возведение с нуля объектов метрополитена, подземных, транспортных, гражданских и иных сооружений, контролирует процесс реализации поставленных задач на всех этапах – от проектирования и выполнения строительно-монтажных работ до художественного оформления возведенных объектов.

Специалисты Мосметростроя владеют самыми передовыми технологиями строительных работ, в том числе такими специальными методами, как замораживание грунтов, водопонижение, «стена в грунте», буросекущиеся сваи, струйная цементация грунтов по технологии Jet-grouting. Компания постоянно модернизирует парк строительной техники, приобретает и задействует в работе самое современное горнопроходческое оборудование, что позволяет ей выполнять сложнейшие работы на высоком уровне и в предельно сжатые сроки.

Под руководством Сергея Жукова сооружены станции «Тропарево», «Румянцево и «Саларьево» на Сокольнической ветке. Девять станций Люблинско-Дмитровского диаметра, на шести из которых работы велись в сложнейших гидрологических условиях. Мосметрострой сооружал самые проблемные отрезки и станции Большой кольцевой линии (БКЛ). Сооружен важный участок Самарского метрополитена. При участии Мосметростроя открылось электродепо «Столбово», построены и реконструированы иные объекты столичной подземки.

Компания ведет строительство станций «Гольяново» на Арбатско-Покровской линии и одной из самых сложных на метрополитене – «Достоевская»-кольцевая. Участвует в сооружении Рублево-Архангельского и Бирюлевского радиусов метро. Трудится на других объектах столичной подземки.

Осуществлена модернизация Владивостокского тоннеля им. Сталина, построены железнодорожные тоннели на участке Шкотово – Смоляниново на Дальнем Востоке.

При активном участии Сергея Жукова Мосметрострой выведен на международный уровень, в том числе построены железнодорожные тоннели Чортановцы и 46 искусственных сооружений на участке Стара Пазова – Нови Сад в Республике Сербия, выполнены работы по реконструкции четырех тоннелей на участке Врбница – Бар в Республике Черногория, реализован проект по строительству участка метрополитена протяженностью 4072 м с четырьмя станциями на линии № 3 города Мумбаи в Республике Индия.

Среди многочисленных наград Сергея Жукова орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени, орден Русской Православной церкви. Ему объявлена благодарность Президентом Российской Федерации.

Материалы статьи предоставлены пресс-службой Мосметростроя

БЫТЬ ПЕРВЫМИ ВСЕГДА!

Мосметрострой – одна из крупнейших в России строительных компаний, специализирующаяся на возведении объектов метрополитена, подземных, транспортных и прочих сооружений. Она заложила основы отечественного метростроения и имеет богатый опыт реализации сложных проектов. Освоение современной техники и технологий, значительный производственный опыт, высочайший профессионализм инженерно-технического состава и рабочих позволяют ей вносить достойный вклад в строительство метро и важных транспортных объектов по всей стране. Мы расскажем, как именно это происходит, на конкретных примерах.

Проекты за рубежом

Тоннель под Босфором

Торжественная церемония, посвященная окончанию строительства самого сложного участка 150-километрового трубопровода для обеспечения населения Стамбула пресной водой от реки Мелен – тоннеля под проливом Босфор диаметром 6 м и протяженностью 3,4 км – состоялась 2 мая 2009 г. Московским метростроевцам удалось за 15 месяцев соединить тоннелем две части света – Европу и Азию.

Успешные результаты проходки в экстремальных условиях подтвердили высокий уровень специалистов Мосметростроя. Для них это был первый опыт масштабных работ за рубежом после развала Советского Союза.

Мосметрострой в консорциуме с турецкими строительными фирмами Alke и STFA и Объединением «Ингеоком» в январе 2006 г. выиграл тендер на сооружение гидротехнического тоннеля под проливом Босфор на глубине от 0 до 150 м с уклоном трассы 7,4 %. Для работы была сформирована команда из опытных профессионалов Мосметростроя.

Геологическую разведку в фарватере Босфора невозможно было осуществить. Поэтому предполагалось, что трасса тоннеля пройдет в разных горно-гидрогеологических условиях, пересекая зоны тектонических нарушений и разломы. Так как уровень грунтовых вод колебался от 50 до 150 м, а породы вдоль трассы были представлены в основном песчаниками, аргиллитами, известняками с включением вулканических песчаников, проект предусматривал сооружение тоннеля механизированным способом. По заказу Мосметростроя, с учетом геологических условий и требований проекта, фирмой «Херренкнехт» был изготовлен тоннелепроходческий механизированный комплекс с грунтопригрузом, во взрывобезопасном исполнении. Его важными конструктивными особенностями стали специальная конструкция четырехрядного щеточного уплотнения юбки щита, предназначенная для работы при гидростатическом давлении грунтовых вод до 13,5 бар, наличие систем опережающего бурения разведочных и инъекционных скважин, а также мощная водоотливная установка. Ввиду значительного уклона тоннеля 7,4 % для доставки блоков обделки и вспомогательных материалов метростроители использовали мультисервисные транспортные средства на колесном ходу. Выдача разработанной породы на поверхность осуществлялась с помощью конвейерной откатки.





Еще одной сложностью проекта стала строительная площадка. В связи со стесненными условиями сборки ТПМК, монтажная площадка размером 35×10 м располагалась вдоль узкой долины, а проходческий комплекс длиной 178 м необходимо было смонтировать поперек нее. Поэтому, по рекомендации Мосметростроя, проектом было предусмотрено сооружение 220-метровой подходной штольни. Сборка тоннелепроходческого комплекса осуществлялась по частям. Смонтированные элементы передвигались вглубь подходной штольни по рельсам, установленным на специально изготовленных бетонных опорах. Монтаж механизированного щита был начат в декабре 2007 г., а к разработке тоннеля приступили в феврале 2008-го.

В связи с отсутствием геологоразведочных данных выполнялось опережающее разве-

дочное бурение через каждые 37 на 42-х пог. метрах, оставляя пятиметровые целики безопасности. Бурение велось симметрично с правой и левой стороны от оси будущей трассы. Это позволяло четко определить ее геологию и границы неустойчивых участков породы, величину водопритока, а также мероприятия по закреплению грунта. Средняя скорость проходки ТПМК составляла 8 м (максимальная – 20,4 м) в сутки. Изнутри тоннель облицовывался сборными бетонными сегментами. С целью подавления напора воды и ликвидации течи, метростроители производили нагнетание водно-цементного раствора и полимерных составов в лоб забоя и за обделку тоннелей, что позволяло создать водоупорное кольцо.

По завершению работ демонтаж ТПМК производили через ствол диаметром 8 м и глубиной 150 м, используя для этого лишь два автокрана.

Впервые в Израиле

В августе 2013 г. на пять месяцев раньше срока завершилось строительство двух параллельных тоннелей первой в Израиле скоростной железнодорожной магистрали между городами Тель-Авив и Иерусалим, расположенными в 70 км друг от друга. Это был крупнейший контракт, выполненный российской компанией на территории еврейского государства за всю историю отношений двух стран.

А за три года до этого Мосметрострой вместе с израильским партнером, компанией «Менрав», победил в конкурсе на реализацию данного проекта.

Однако к работам московские метростроители смогли приступить лишь на стыке 2011 и 2012 гг. Они велись с использованием тоннелепроходческого механизированного комплекса «Херрекнехт» S-667. Подобная технология применялась в Израиле впервые. Продвижение механизированного щита вперед осуществлялось с помощью домкратов, отталкивающихся от смонтированных колец обделки. А чтобы изменить направление движения ТПМК, домкраты надавливали с какой-либо из сторон сильнее, помогая немного поворачивать ротор тоннелепроходческого комплекса в плоскости и обеспечивая нужное направление движения под землей.

Строящиеся тоннели были десятиметрового диаметра. Длина каждого должна была составить 3,5 км. Проходка первого из них – так называемого Южного – велась 10 месяцев. Средняя скорость продвижения ТПМК составляла не менее 20 м в сутки, что позволило московским метростроителям сдать объект почти на два месяца раньше срока. После ее завершения тоннелепроходческий комплекс демонтировали и вернули на стартовую площадку для сооружения Северного тоннеля.

Его также построили с опережением графика, сэкономив еще три с небольшим месяца. Работа велась в круглосуточном режиме в две смены. Трудились вахтовым методом по 25 человек. При этом на механизированном щите каждую смену работало всего 12 специалистов. Это оператор системы, бригада из трех человек, которая вела монтаж колец внутренней обделки (машинист блокоукладчика и два помощника), и еще восемь рабочих трудились на поверхности.

С помощью вакуумной присоски «рука» блокоукладчика легко подхватывала элементы обделки шириной 2 м и весом 11 т, собирая из них кольца, имевшие в сечении трапециевидную форму. Это позволяло за счет проворота каждого последующего кольца на одну из двенадцати позиций сооружать тоннель строго вдоль центральной оси.

При этом у органов, контролирующих с израильской стороны сооружение тоннеля, ни разу не возникло претензий ни к геометрии трассы, ни к качеству выполняемых Мосметростроем работ.





Индийский вариант

Мосметрострой в составе совместного предприятия с компанией Hindustan Construction Company осуществил строительство участка № 2 третьей линии метрополитена самого большого индийского города Мумбаи. Его протяженность с четырьмя новыми станциями составила 4,1 км. Это два параллельных тоннеля шестиметрового диаметра, для сооружения которых использовались ТПМК. Согласно технологической карте, прохождение обоих тоннелей выполнялась транзитом через три будущих станционных комплекса, к строительству которых приступили по окончанию проходки участка.

Работы стартовали в декабре 2017 г. В первых числах августа 2019-го завершилось строительство правого перегонного тоннеля, протяженностью 3,82 км, а в конце ноября финишировал комплекс, сооружавший левый тоннель. Новый участок метрополитена прошел под историческим центром города – над строящимся тоннелем в зоне

возможных просадок находилось около 140 зданий и строений. Сооружение перегонных тоннелей велось в сложных гидрогеологических условиях. Трасса прошла на глубине от 15 до 25 м вдоль береговой океанской линии, что стало причиной активного притока морской воды в тоннельный забой, который метростроителям пришлось активно сдерживать.

В состав выполненных Мосметростроем работ входила только строительная часть – без устройства верхнего строения пути и монтажа инженерных систем. Новая линия метро соединит южные и северные части Мумбаи через прибрежный пригород.

Синдром высоких скоростей

В апреле 2017 г. АО «Мосметрострой» в консорциуме с дочерней компанией Мосметростроя ООО «ММС Интернэшнл» выиграли международный конкурс, проходивший в рамках реконструкции и модернизации двухпутной железной дороги Белград – Суботица – государственная граница в Республике Сербия, на право заключения подрядного договора на сооружение тоннелей Чортановцы. Строительство тоннелей должно было обеспечить пассажирским поездам на участке Стара Пазова – Нови Сад возможность набора скорости до 200 км/ч.

Идея легла в основу самого масштабного инфраструктурного проекта в стране. Поскольку трасса проходила в сложных горногеологических условиях с оползневыми зонами и неустойчивыми обводненными грунтами, перед сооружением тоннелей московские метростроители предварительно укрепили грунтовый массив порталов каскадом опорных конструкций из буронабивных свай, объединенных ростверками.

Проходку тоннелей специалисты «ММС Интернэшнл» выполнили за два года. Уже в первых числах апреля 2020-го состоялась сбойка правого тоннеля протяженностью 1,09 км, а в июне – левого, длиной 1,16 км. Осенью того же года завершилось сооружение постоянной обделки обоих тоннелей, а в конце февраля 2021-го финишировали работы по сооружению верхнего строения пути в обоих перегонных тоннелях. Осуществлен монтаж систем электроснабжения, электроосвещения, связи, вентиляции, систем пожаротушения и информационно-коммуникационных систем.

Особенность железнодорожной трассы – большое количество искусственных сооружений. К их возведению также привлекались специалисты Мосметростроя. Среди них, в том числе, три подземных пешеходных перехода и один подземный пешеходно-велосипедный, два автодорожных путепровода, а также подземный автодорожный путепровод тоннельного типа.

Проекты в России

Жизнь после жизни

Владивостокский тоннель Дальневосточной железной дороги – «Тоннель имени Сталина» – соединяет центр города с морской бухтой. После масштабной реконструкции он вновь открылся в 2019 г. Работы выполнила компания «ММС Интернэшнл» – дочернее подразделение Мосметростроя. Московские специалисты устранили все проблемы, мешавшие работе тоннеля с момента его ввода в строй в 1936 г.

Изначально прорубленный в скале однопутный тоннель длиной 1382 м, шириной 5 м и высотой 8 м предназначался для переброски бронепоездов и тяжелых артиллерийских установок. Однако начиная с 1951 г. по нему начали курсировать составы с грузами с портовых причалов, а после его электрификации в 1960-х гг. открылось пригородное пассажирское сообщение. Но поскольку сооружение изначально не предполагалось эксплуатировать как обычный железнодорожный тоннель, многие элементы обустройства не были заложены в проект.

За 80 лет эксплуатации тоннель пришел в плачевное состояние. Особенно усугублялась ситуация зимой, когда течи превращались в наледи, изменяя его габариты. Казалось, что тоннель уже невозможно спасти. Встал вопрос о строительстве нового. Но Мосметрострой совместно с РЖД приняли решение выполнить реконструкцию, вдохнув в него новую жизнь.

Проект по модернизации тоннеля стартовал летом 2016 г. и завершился спустя два года и десять месяцев. В процессе работ московские метростроители применили новейшие технологии. Они закрепили грунтовый массив, остановили деградационные процессы в обделке, устранили течи, выполнили изоляцию деформационных швов и гидроизоляцию всего тоннеля. Не уменьшая его габаритов, с помощью инновационных технологий создали многослойную обделку из современных материалов. Также обновили коммуникации и пути, отремонтировали штольню.

А в конце 2019 г. проект стал победителем Международного конкурса, организованного Международной тоннельной ассоциацией «Лучший реализованный проект года – 2019», проходившем в США, в номинации «Проекты стоимостью до 50 млн евро».

Поскольку реконструкция тоннеля во Владивостоке включала в себя уникальное сочетание прежних и новых инженерных решений, а также технологий в обделке, ранее нигде не применявшихся, это побудило мировых экспертов отдать свой голос в пользу Мосметростроя, позволив ему обойти в финале конкурентов из Великобритании и Сингапура.

В обход короче

В декабре 2024 г. специалисты дочерней компании Мосметростроя «ММС Интернэшнл» успешно завершили работы по сооружению тоннелей на объекте «Обход участка Шкотово – Смоляниново Дальневосточной железной дороги».

Этот отрезок железнодорожной магистрали – одно из мест, где для движения грузовых поездов использовались подталкивающие локомотивы, что снижало его пропускную способность.

Для решения проблемы был разработан проект обхода проблемной территории. Он включал строительство электрифицированного двухпутного железнодорожного участка длиной 7,53 км с двумя однопутными









тоннелями и необходимой инфраструктурой.

Общая протяженность тоннелей в однопутном исчислении составила 2870 п. м, из которых тоннели на дистанции 2479 м сооружались горным способом, а на отрезке 391 м – открытым.

Проходка осуществлялась в сложных инженерно-геологических условиях. Горный массив на участке строительства был представлен скальными породами, суглинком и глиной с включениями прослоев и линз угля, сильнотрещиноватого и водонасыщенного. Поэтому в ходе работы применялись специальные методы закрепления грунтов, в том числе опережающее крепление забоя экранами из труб. Проходка велась тремя уступами, встречными забоями со стороны Восточного и Западного порталов.

Несмотря на сложности, строительство было выполнено в сжатые сроки, с 2021 по 2024 г., и с высоким качеством. Непосредственно к горнопроходческим работам метростроевцы приступили в мае 2022 г., а к сооружению постоянной обделки – в июне 2022-го. В связи с ограничениями по времени возведение обделки вели параллельно с проходкой тоннелей. С этой целью были задействованы три самоходные механизированные опалубки, формировавшие 100 п. м железобетонных конструкций в месяц.

Это позволило завершить сооружение 2870 м обделки в сжатые директивные сроки. При этом общий объем извлеченного грунта и горной породы составил 800 тыс. куб. м, в том числе 300 тыс. куб. м были разработаны закрытым способом в ходе сооружения тоннелей. Уложено 57,5 тыс. куб. м бетона. Смонтировано 6 тыс. п. м рельсового пути, из которых 2,9 тыс. п. м – безбалластного, на малогабаритных железобетонных рамах непосредственно в тоннелях.

Также были выполнены подъезды к тоннелям протяженностью 1,5 тыс. п. м, включая строительство двух железобетонных мостов длиной 34,2 м каждый, а на припортальных площадках построен комплекс сооружений инженерно-технических средств охраны.

В декабре 2024 г. тоннели были открыты для движения грузовых поездов.

«Самара» туда и обратно

Строительство метрополитена в Самаре – один из значимых региональных проектов, в котором участвовал Мосметрострой, чей уникальный опыт и профессиональные компетенции востребованы далеко за пределами столицы. Московские метростроители сооружили перегон «Алабинская» – «Театральная», протяженностью 1614 м, который стал одним из самых длинных в самарской подземке.

На объекте трудились различные подразде-

ления Мосметростроя. Перевозкой тоннелепроходческого механизированного комплекса из Москвы занимался Строймехсервис. Монтаж ТПМК и его дальнейшее сопровождение выполняли специалисты УММ. Покровский завод ЖБИ изготавливал сборные элементы обделки тоннелей, а обязанностью ТСК была поставка материалов.

Работы по сооружению перегона осуществил Тоннельный отряд № 6 Мосметростроя. Проходка велась закрытым способом, механизированным щитом 6-метрового диаметра, получившим имя «Самара».

ТПМК был смонтирован в стартовом котловане, располагавшимся рядом с будущей станцией «Театральная» в районе Самарской улицы, на глубине 15 м. Отсюда 6 мая 2024 г. он и начал движение в сторону станции «Алабинская», сооружая левый тоннель.

Почти сразу после старта трасса стала уходить под землю к самой нижней своей отметке 28 м. Сложности ей придавали большой уклон, малый радиус кривой и то, что она проходила под жилыми зданиями и объектами культурного наследия, а также под Самарской улицей с интенсивным движением. Грунты, встречавшиеся на пути проходческого комплекса, были, как правило, супесью, глиной или песком.

Метростроители учли все тонкости ситуации. Современный тоннелепроходческий комплекс Herrenknecht S-755 с грунтопригрузом обладает беспросадочной технологией проходки, заполняя в ходе строительства тоннеля пустоты между выработанной породой и его железобетонной обделкой. При этом на поверхности земли его работа никак не ощущалась. К тому же она велась при строгом соблюдении проектных параметров работы ТПМК. Например, давления грунтопригруза, чтобы исключить любую минимальную просадку слоев грунта.

Скорость проходки механизированного комплекса составила 50–100 м в первые два месяца, затем в среднем около 300, при плановых 250 м.

В конце декабря, завершив строительство левого перегонного тоннеля, проходческий щит вышел в котлован за тупиками действующей станции «Алабинская», со сложной и стесненной камерой.

Поэтому его демонтировали. Защитовое оборудование смонтировали частично в тупиках и частично в демонтажной камере, а полностью разобранный щит развернули и заново собрали (вся работа заняла около двух месяцев). Затем стартовала проходка правого тоннеля и проходческий щит «Самара» ушел прежним маршрутом в сторону «Театральной».

Работы по сооружению тоннелей завершились 17 ноября 2025 г. После ввода в строй станция «Театральная», расположенная в историческом центре города, станет 11-й на первой ветке самарской подземки.



Проекты в Москве

Метро повышенной сложности

Будущая 13-я станция Кольцевой линии метро «Достоевская» расположится между станциями «Проспект Мира» и «Новослободская» на пересечении улиц Самотечная и Дурова. Она была запроектирована еще в 1950-е гг., однако воплотить проект в жизнь не удавалось. В 1990-е даже заложили место под строительную площадку, однако и эта попытка вновь не увенчалась успехом. К ее сооружению приступили в июне 2024-го. Работы ведут СМУ-6 и СМУ-8 Метростроя.

Как отмечают эксперты, проект строительства станции, которая разместится на глубине 42 м, самый сложный за все годы сооружения столичного метро. Специфика условий расположения строительной площадки в центре города в условиях плотной застройки, большого количества инженерных коммуникаций и обильного водопритока, а также в непосредственной близости от двух линий подземки требуют от метростроителей предельной точности и аккуратности, не позволяя вести работы в открытом котловане, применять тоннелепроходческие комплексы и исключают применение ряда спецсредств. Поэтому для ускорения проходки в неустойчивых грунтах метростроители используют проверенные временем безопасные методы и технологии.

Возле Театра Российской армии вместо одного или двух в классическом варианте сооружено шесть шахтных стволов глубиной от 43 до 64 м, что позволило метростроевцам







ускорить работы.

С их помощью осуществляется доставка оборудования, спуск и подъем строителей, горная проходка и выдача выработанной породы. После ввода станции три из них станут вентиляционными шахтами.

Ранее для строительства «Достоевской» Люблинско-Дмитровской линии были проложены подходные выработки. Сегодня они используются для сооружения одноименной станции на Кольцевой линии. В общей сложности метростроевцам предстоит соорудить около 6,5 км подходных горных выработок. Но первостепенная задача – строительство обходных тоннелей, по которым перезапустят движение поездов Кольцевой линии, что позволит приступить к сооружению самой станции.

В январе успешно завершена проходка левого обходного тоннеля. Он соединен с одной из строящихся камер переключения движения поездов. Метростроители преодолели более 870 м подземной трассы и осуществили сбойку.

А в марте финишировала проходка правого обходного тоннеля протяженностью около 835 м.

Обходные тоннели соединят с тоннелями Кольцевой линии через сооружаемые камеры переключения движения диаметром 13,5 м, что позволит после остановки движения поездов на пять с половиной месяцев для перекладки кабельной продукции и сооружения верхнего строения пути перенаправить по ним составы с пассажирами на время строительства «Достоевской» и приступить к возведению станционного комплекса.

Чтобы не нарушить конструкции действующих тоннелей, в ходе строительства обходных тоннелей в технической зоне метро применялся только ручной труд отбойными молотками и с использованием средств малой механизации, включая компактные мини-роботы с дистанционным управлением.

Сооружены две водоотливные камеры. Завершается строительство самих камер переключения движения.

Выполнена проходка рабочего ствола станционного комплекса и обустройство ранее пройденных шахтных стволов. Их соединили с уже готовыми подземными тоннелями. Ведется проходка блока технических помещений, который станет первой постоянной конструкцией будущего станционного комплекса «Достоевская». Продолжаются работы по устройству нижних вентиляционных узлов, а также закончена проходка вентиляционного тоннеля к траволаторному тоннелю 10,5 м в диаметре.

В последний раз строительство станции глубокого заложения на действующем перегоне велось в 1970-х гг. прошлого века, когда строилась станция «Горьковская» (теперь – «Тверская») Замоскворецкой линии. Ввести в строй «Достоевскую» планируется в 2030 г. Она запроектирована с двумя вестибюлями: подземным и наземным. Здесь появится первый в столичном метро 350-метровый пешеходный переход с траволаторами, который свяжет станцию с наземным вестибюлем на пересечении улицы Дурова с Олимпийским проспектом. Благодаря этому путь от метро до комплекса «Олимпийский» сократится с десяти до одной минуты.

Работы с гидропригрузом

Вторая половина марта 2026 г. оказалась богата на события. Среди них старт строительства левого перегонного тоннеля от «Кленового бульвара» в сторону будущей станции «Курьяново» на строящейся Бирюлёвской линии метро.

Перед метростроителями поставлена непростая инженерная задача, так как грунты данного района характеризуются водонасыщенными песками и глинами. Поэтому в путь отправился тоннелепрохродческий щит «Ольга» дочерней компании Мосметростроя «Тоннель-2001». Многократно проверенный в деле механизированный комплекс трудится с 2004 г. и совершил уже 13 проходок, о чем свидетельствуют звезды на его корпусе. К тому же он один из самых востребованных, поскольку единственный с гидропригрузом, среди работающих на строительстве столичного метрополитена.

Механизированный комплекс с гидропригрузом используется для прокладки тоннелей в неустойчивых грунтах с высоким гидравлическим давлением и инфильтрацией вод. Чтобы уравновесить гидростатическое давление грунта и воды со стороны забоя и предохранить его от обрушения, в призабойное пространство под давлением нагнетается бентонитовая или глиняно-водная суспензия (гидропригруз), позволяющая поддерживать забой в неподвижном состоянии даже в самых тяжелых грунтах-плывунах. Смешиваясь с бентонитовым раствором, измельченный

разработанный грунт отводится по трубопроводу на поверхность, где в сепараторе отделяется от бентонита, который возвращается обратно в призабойное пространство.

Проходка ведется циклами от 40 минут до часа. Затем щит останавливается и начинается монтаж очередного кольца сборной железобетонной обделки тоннеля. Выполнив задачу, проходческий щит начинает дальнейшее движение.

Длина левого перегонного тоннеля от «Кленового бульвара» до «Курьяново», составит 1130 м. Часть трассы, около 400 м, пройдет под руслом Москвы-реки и в обводненных грунтах Курьяновской поймы, где давление воды создает дополнительную нагрузку на своды тоннеля, а также в зоне действующей станции «Кленовый бульвар» Большой кольцевой линии. Поэтому требования к качеству и надежности выполненных работ повышенные, и трассу пришлось опустить на глубину 26 м. Но для ТПМК это не проблема. Техника отлично зарекомендовала себя в ходе выполнения задач. По плану тоннель должен быть готов в конце 2026 г.

Продолжение следует

Шестьдесят с лишним лет конечной станцией Арбатско-Покровской линии метро на востоке столицы оставалась «Щёлковская». Но 1 ноября 2025 г. Сергей Собянин дал старт строительству нового участка синей ветки до будущей станции «Гольяново». Проходку левого тоннеля начал механизированный комплекс «Галина».

Чтобы приступить к сооружению нового участка метрополитена за оборотными тупиками «Щёлковской» была сооружена монтажно-щитовая камера. От этого места двум тоннелепроходческим механизированных комплексам 6-метрового диаметра, двигаясь практически параллельно, предстояло преодолеть дистанцию 1,68 км по направлению к будущей станции «Гольяново». Всего же длина перегона составляет 2,6 км.

Проходка складывается непросто. Она ведется в сложных гидрогеологических условиях. Щит «Галина», стартовавший в ноябре, финишировал в августе. Агрегат с историей. Работы выполняло СМУ-12 Мосметростроя. Машина за минуту продвигалась в среднем на 25 мм. Затем эти миллиметры суммировали, и за месяц получалось неплохое пройденное расстояние. ТПМК прошел под проезжей частью Уральской и Уссурийской улиц, под площадью Белы Куна и вдоль Гольяновского пруда.

В августе завершились работы по сооружению правого перегонного тоннеля, к которым метростроители приступили в первую неделю февраля 2026 г. Тоннелепроходческий щит «Юлия» Тоннельного отряда № 6 Метростроя отлично зарекомендовал себя, поработав на Сокольнической, Калининско-Солнцевской, Люблинско-Дмитровской линиях, на северо-восточном участке БКЛ, проложив под землей в общей сложности 15,5 км тоннелей, и даже потрудился на строительстве метро в Самаре.



В процессе разработки котлована будущей станции метро «Гольяново» выполнен большой объем работ по водопонижению. На период выемки грунта оборудовали 74 скважины и установили насосы. Сейчас ведется устройство основных монолитных конструкций строящейся станции. Она будет мелкого заложения. Ее глубина составит порядка 11 м при глубине котлована около 17 м. Станцию строят открытым способом. Островная платформа длиной 163 м и шириной почти 11 м расположится посередине зала. За станцией разместятся оборотные тупики для метропоездов. Их построят в открытом котловане, ограждения которого выполнят с использованием метода «стена в грунте». Тупики обеспечат оборот, отстой и обслуживание подвижного состава Арбатско-Покровской линии.

Салют, «Мария»!

К прокладке двухпутного тоннеля протяженностью 2,04 км от станции «Липовая Роща» в Красногорске до станции «Строгино» в Москве приступили в июле 2025 г., а закончили в июне этого года. Все работы осуществляет СМУ-12 Мосметростроя.

Сооружение перегона вел механизированный щит 10-метрового диаметра «Мария». Это один из самых больших в арсенале Мосметростроя проходческих комплексов. Несмотря на то, что грунты на его пути чаще суглинки, работы велись в сложных условиях. Максимальная глубина проходки составила 40,2 м, а подземная трасса была насыщена поворотами различных радиусов. К тому же по дороге щит пересек под землей Арбатско-Покровскую линию.

В ходе выполнения проходки было несколько технических остановок, а при совершении одного из поворотов потребовалось привлечь кессонщиков – специалистов, работающих в условиях повышенного давления. Они модернизировали посадочное место резцов на роторе, что позволило тоннелепроходческому механизированному комплексу продолжить путь с высокой точностью.

К строительству станции приступили в октябре 2024 г. Стены котлована укрепили необычным способом – при помощи анкеров. Поэтому котлован не перегорожен множеством гигантских поперечных балок, что существенно облегчило работу строителям, а различные грузы и многотонные машины гораздо легче спускать под землю. Это стало возможным из-за удаленного расположения станции. Анкерные крепления представляют собой анкерные тяги, передающие усилия от крепи на анкерные плиты. Для монтажа такого крепления применяют пневматическое или гидравлическое оборудование. При строительстве в центре города подобную технологию применить не получится, поскольку анкеры имеют определенную длину и могут повредить подземные коммуникации.

Станция расположится на глубине 22 м. У нее будет один вестибюль с двумя эскалаторными спусками и четырьмя лифтами.

Котлован под станционный комплекс готов полностью. Весь грунт изъят. Метростроители ведут монтаж монолитных конструкций. Станцию также оборудуют оборотными тупиками. Все работы на объекте планируется завершить в 2027 г. «Липовая Роща» должна стать третьей после «Мякинина» и «Котельников» станцией метро, расположенной в Подмосковье.

Материалы статьи предоставлены пресс-службой Мосметростроя

Метро и тоннели

МОНУМЕНТ НА ВСЕ ВРЕМЕНА

Осенью 2025 г. в столице появилось еще одно яркое общественное пространство. На Сокольнической площади, в центре созданного Мосметростроем современного сквера имени Московского метро, который протянулся от вестибюля исторической станции «Сокольники» до одноименного парка, торжественно открылся монумент Метростроителям России.



История с продолжением

Дату открытия скульптурной композиции выбрали неспроста. Церемония прошла 2 октября 2025 г., в профессиональный праздник – День метростроителя. Монумент, появления которого ждали несколько лет, возвели на средства городского бюджета и многочисленных благотворителей. Место для установки – в сквере Московского метро – выбрали не случайно. Именно здесь, рядом с Русаковской улицей, в декабре 1931 г. во дворе дома 13 началось строительство первой очереди Московского метрополитена. Подземная линия прошла от «Сокольников» до «Парка культуры», с ответвлением от станции «Охотный Ряд» до станции «Смоленская».

Ее соорудили для пассажиров в рекордно короткие сроки. Однако в первые пару лет строительство метрополитена столкнулось с большими трудностями. Так, нехватку профессиональных рабочих рук и строительного оборудования компенсировали коллективными выходами москвичей на субботники и энтузиазм первых метростроителей.

Сооружение и пуск первой линии метрополитена – 13 станций и 17 вестибюлей – стали важным событием в жизни жителей и гостей столицы, символом технического прогресса советской эпохи. Да и стартовый четырехвагонный поезд, который открыл движение по подземному маршруту, отправился 15 мая 1935 г. от станции «Сокольники». А в марте 2023-го рядом с исторической станцией на Сокольнической линии метро открылась станция «Сокольники» Большой кольцевой линии. Она стала первой в московской подземке, чье декоративно-художественное оформление посвящено строительству Московского метрополитена. Поэтому и место для установки монумента было выбрано сознательно и одобрено не только Художественным советом Архитектурного совета столицы, но и метростроителями разных лет.

Место силы

Над созданием монумента трудился авторский коллектив под руководством скульптора Вильдара Юсупова. «Идея увековечить вклад метростроителей в историю Москвы давно витала в воздухе. Инициаторы проекта предложили мне разработать концепцию. После осмотра возможного места установки скульптурной композиции в Сокольниках создали первоначальный эскиз, который несколько раз дорабатывался. Главное для нас было передать уважение к профессии метростроителя, одной из самых непростых





и значимых для города. Это труд, требующий от опытных профессионалов полной отдачи сил и знаний. И мы стремились воплотить это в скульптуре, передать дух разных эпох, эволюцию профессии. Сегодня строительство метро, особенно в Москве, стремительно развивается и памятник стал данью признания нескольким поколениям метростроителей, посвятивших себя этому благородному труду», – рассказал Вильдар Раисович.

Бронзовую композицию установили на гранитном постаменте. Эти два материала выбрали для скульптуры не случайно. Прочные и красивые, они одни из самых популярных при оформлении станций Московского метро.

Выглядит конструкция монументально. Она органично вписалась в обновленную Сокольническую площадь. Передняя часть скульптурной композиции – две динамичные фигуры, одна из которых изображает метростроителя 1930-х годов в простой одежде, вырубающего киркой породу, а другая – современного представителя этой профессии, в спецовке и в каске, с отбойным молотком. Композиция отражает рабочий ритм подземных строек, подчеркивая, что сооружение метро – труд большого количества людей, преданных общей идее.

Прокладывая трассу для будущих поездов, рабочие трудятся в нише, символизирующей одновременно тоннель метро, проходческий комбайн и распускающийся цветок, лепестки которого ассоциируются с прорезающими землю метротоннелями, соединяющими разные части города. Таким образом автор показал стремительную эволюцию технологий от кайла и лопаты до мощных механизмов, работающих под землей.

С противоположной стороны монумента изображена карта столицы 1935 г. с первой схемой Московского метрополитена, – документа, который дал старт эпохе сооружения метро в нашей стране.

«Монумент стал местом силы для строителей метрополитена, подтвердив, что Мосметрострою быть, и мы всегда будем строить самое лучшее метро в мире!» – отметили ветераны отрасли.

Работа скульптора велась в тесном сотрудничестве со специалистами СМУ-8 Метростроя, которые предоставили исторические материалы, архивные фото и технические сведения. Это позволило добиться высокой точности образов, напоминающих каждому спускающемуся в метро пассажиру, что за красотой мраморных станций стоят сложные человеческие судьбы.

Материалы статьи предоставлены пресс-службой Мосметростроя



21 октября 2026 г. исполняется 90 лет Шаигу Керимовичу Эфендиеву – одному из корифеев метро- тоннелестроения, почетному транспортному строителю СССР, заслуженному инженеру Азербайджанской Республики, бессменному председателю правления Азербайджанской тоннельной ассоциации с 1992 г.

После окончания Азгосуниверситета по специальности «Горный инженер» в 1960 г. Шаиг Керимович был направлен на работу в управление «Бактоннельстрой» Минтрансстроя СССР, где прошел путь от сменного мастера до руководителя строительства Бакинского метрополитена, где проработал без малого около 30 лет. Под его руководством в сложных гидрогеологических условиях, с применением кессонного метода в сочетании с глубинным водопонижением, осуществляемым впервые в истории метростроения в СССР, пройдено более 5 км перегонных тоннелей метрополитена.

Талант руководителя и грамотного инженера раскрылся при строительстве уникального объекта, имеющего большое научное значение – подземной обсерватории Института ядерных исследований Академии Наук СССР в Кабардино-Балкарии.

В 1980 г. Шаиг Эфендиев в качестве советника руководителя группы советских специалистов был командирован в Республику Куба, где организаторские способности и высокая квалификация инженера тоннельного строительства получили заслуженный отзыв Кубинской стороны.

Шаига Керимовича всегда интересовали инновационные технологии в области тоннелестроения. По его инициативе за короткий срок были приобретены и задействованы два современных тоннелепроходческих комплекса фирмы «Херренкнехт» (в канун юбилея его тепло поздравила фирма «Херренкнехт»).

Трудовые заслуги Ш. К. Эфендиева высоко отмечены государством. Он награжден медалями «За трудовую доблесть», «За доблестный труд», орденом «Слава», ему присвоены звания почетного транспортного строителя СССР и заслуженного инженера Азербайджанской Республики, также он удостоен многих ведомственных наград Минтрансстроя СССР.

Правление Тоннельной ассоциации России и редакция журнала «Метро и тоннели» поздравляют с юбилеем нашего коллегу и желают ему крепкого здоровья!



Жизнь, посвященная тоннелестроению

Есть люди, которые невидимо формируют облик нашего современного мира – там, глубоко под землёй, создавая новые пути для транспорта и мегаполисов планеты. Когда мы празднуем вехи в развитии городской инфраструктуры, наш взгляд неизменно обращается к первопроходцам, воплотившим своё смелое видение в реальность.

Сегодня, когда Шаиг Керимович Эфендиев отмечает свой 90-летний юбилей, мировое инженерное сообщество с благодарностью отмечает его уникальный вклад. На протяжении более 35 лет в качестве руководителя он задавал новые стандарты в области метро- и тоннелестроения.

По этому знаменательному случаю весь коллектив компании Herrenknecht выражает Шаигу Керимовичу свои самые искренние и теплые поздравления. Мы чтим его заслуги, его дело жизни, которое оказало определенное влияние не только на строительство метрополитена в г. Баку, но и на всю международную отрасль тоннелестроения.

Расширение и модернизация Бакинского метрополитена под руководством Ш. К. Эфендиева и сегодня признается в профессиональной среде выдающимся достижением инженерной мысли. В сложнейших гидрогеологических условиях он демонстрировал стратегическое видение и техническую точность, которые принесли ему заслуженную славу ведущего директора и авторитетного эксперта далеко за пределами Азербайджана.

Для нас, немецких инженеров, его работа всегда служила эталоном высочайшего строительного мастерства, абсолютной надежности и перспективного планирования. Там, где другие пасовали перед геологическими вызовами, он вместе со своей командой находил инновационные и безопасные решения. Тоннели и линии метрополитена, созданные под руководством Ш. К. Эфендиева, сегодня соединяют миллионы людей и обеспечивают мобильность целых регионов.

Масштабные строительные проекты создаются не только машинами и расчетами – они создаются людьми. Особой чертой Шаига Керимовича за десятилетия его руководства была неустанная забота о социальных нуждах своих сотрудников. Он, как никто другой, умел ценить тяжелый труд метростроевцев и сделал социальную ответственность неотъемлемой частью корпоративной культуры. Он был не просто генеральным директором, но и настоящим наставником, искренне преданным своему коллективу.

Из Германии мы выражаем г-у Эфендиеву наше глубочайшее почтение в его особый юбилей. От всего сердца желаем Шаигу Керимовичу крепкого здоровья, неиссякаемой жизненной энергии и благодарим за доверительное сотрудничество и многолетнее вдохновение, которое его жизненный путь дарит всему мировому сообществу тоннелестроителей.

С глубоким уважением и почтением,
Руководство и коллектив компании Herrenknecht AG, Schwanau

М. Ю. БЕЛЕНЬКИЙ – 50 ЛЕТ В МЕТРО-ТОННЕЛЕСТРОЕНИИ



Михаил Юрьевич Беленький – 50 лет в метро-тоннелестроении, из них более 30 лет на международной арене

Московский метрострой на протяжении 95 лет своей истории не только создавал уникальную подземную транспортную систему столицы, но и формировал отечественную школу метростроения, которая стала признанным мировым брендом. Международное направление деятельности предприятия – это не просто отдельные контракты за рубежом, а целая философия обмена опытом, технологического сотрудничества и продвижения российских инженерных решений на глобальном уровне. У истоков и в авангарде этого направления на протяжении более трёх десятилетий стоит Михаил Юрьевич Беленький – заместитель генерального директора АО «Мосметрострой», постоянный член правления Тоннельной ассоциации России, эксперт и многолетний представитель Российской Федерации в Международной тоннельной ассоциации (ITA).

От первых международных контактов – к системному сотрудничеству

Международная деятельность Мосметростроя зарождалась ещё в советскую эпоху. В 1979–1981 гг., работая сменным инженером СМУ-3, М. Ю. Беленький организовал международное сотрудничество между Московским метростроем и Пражским Метроставом при строительстве станционного комплекса «Пражская» в Москве и «Московская» в Праге. В результате этого взаимодействия был произведён обмен техническими и архитектурно-художественными решениями, применяемыми в Чехословакии и России при строительстве метрополитенов. Этот опыт стал одним из первых примеров двустороннего технологического обмена в отрасли.

В период работы начальником технического отдела Московского метростроя (1987–1998 гг.) М. Ю. Беленький отвечал за внешнеэкономическую деятельность предприятия. Именно в это время были реализованы знаковые международные проекты: строительство перегонных тоннелей на Люблинской линии с использованием щита с бентонитовым пригрузом забоя фирмы «Херренкнехт» (Германия), а также совместное с итальянскими компаниями строительство станции метрополитена «Римская» в Москве и «Московская» в Риме. Эти проекты заложили основу долгосрочного партнёрства Мосметростроя с ведущими мировыми компаниями.

Корпорация «Трансстрой»: выход на мировой рынок

Новый этап международной деятельности связан с работой М. Ю. Беленького в Корпорации «Трансстрой», где он последовательно возглавлял управление маркетинга (1998–2000 гг.) и управление внешнеэкономической деятельности (2000–2005 гг.). Под его руководством Корпорация выиграла ряд крупных международных тендеров в Латвии, Сирии, Турции, Индии и Казахстане на общую сумму 260 млн долларов США. Одним из наиболее значимых проектов стало строительство Лефортовского автодорожного тоннеля в Москве, успешно завершённое при активном участии фирм «Херренкнехт» (Германия) и «Винси» (Франция).

Основной задачей М. Ю. Беленького в этот период было не только получение строительных подрядов за рубежом через участие в международных тендерах, но и организация международного сотрудничества по обмену опытом и привлечению передовых зарубежных технологий на российский рынок.

Олимпийские объекты и железнодорожные тоннели

В 2006–2011 гг., работая заместителем генерального директора ОАО «Бамтоннельстрой», М. Ю. Беленький принимал непосредственное участие в строительстве Олимпийских объектов на совмещённой железной и автомобильной дороге «Адлер – Альпика Сервис». За четыре года было сооружено 32 км тоннелей различного назначения. По поручению заказчика он возглавил работу с экспертами Международного Олимпийского комитета по контролю сроков и качества строительства – уникальную задачу, требовавшую не только глубоких технических знаний, но и навыков международного взаимодействия на высшем уровне.

Мосметрострой на международной арене: новый этап

В 2015 г. при назначении М. Ю. Беленького на должность заместителя генерального директора по маркетингу и внешнеэкономической деятельности Московского метростроя была поставлена задача по расширению портфеля заказов. В результате проделанной работы удалось заключить ряд экономически выгодных международных контрактов, среди которых:

- реконструкция тоннеля им. Тов. Сталина во Владивостоке (проект удостоен награды Международной тоннельной ассоциации «Лучший реализованный проект года – 2019» в номинации «Проекты стоимостью до 50 млн евро»);
- строительство тоннелей Чортановцы и 46 искусственных сооружений на участке Стара Пазова – Нови Сад в Республике Сербия;
- строительство участка метрополитена протяжённостью 4072 м с четырьмя станциями на линии № 3 города Мумбаи (Республика Индия).

М. Ю. Беленький являлся экспертом смешанной Российско-Сербской межправительственной комиссии в области строительства объектов транспортной инфраструктуры, что подчёркивает его роль не только как технического специалиста, но и как дипломата от отрасли.

Более 30 лет в Международной тоннельной ассоциации

Особое место в профессиональной деятельности М. Ю. Беленького занимает его многолетнее представительство в Международной тоннельной ассоциации (ITA). Более 30 лет он сотрудничает с этой авторитетной организацией, объединяющей тоннельные ассоциации более чем 80 стран мира. В 2004–2007 гг. М. Ю. Беленький входил в состав Исполкома ITA, что является высшей формой доверия мирового тоннельного сообщества к российскому специалисту.

На протяжении всех этих лет он является постоянным представителем Российской Федерации на всех тоннельных конгрессах ITA и экспертом ассоциации. Его участие в работе ITA обеспечивает непрерывное присутствие российской школы метростроения в мировом профессиональном диалоге, способствует обмену передовыми технологиями и укрепляет авторитет отечественной тоннельной отрасли на международной арене.

Как постоянный член правления Тоннельной ассоциации России, М. Ю. Беленький выступает связующим звеном между национальным и международным тоннельным сообществом, обеспечивая интеграцию российских специалистов в глобальную сеть знаний и компетенций.

Многолетняя деятельность М. Ю. Беленького в отрасли подземного строительства отмечена высокими государственными и отраслевыми наградами: «Заслуженный строитель Российской Федерации», «Почётный строитель города Москвы», «Почётный транспортный строитель», медали «60 лет Вооружённых сил» и «За строительство Байкало-Амурской магистрали». В 2003 г. он защитил диссертацию в Российской академии транспорта и получил учёную степень доктора транспорта.

Желаем Вам, уважаемый Михаил Юрьевич, крепкого здоровья и много интересных проектов по освоению подземного пространства в Вашей дальнейшей работе.

Метро и тоннели

ТОННЕЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ РОССИИ ПОДВЕЛА ИТОГИ: ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДЗЕМНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

С 26 по 28 мая 2026 г. в Москве, в конгресс-отеле «Звезды Арбата 5*», прошла ежегодная научно-техническая конференция «Применение прогрессивных технологий в подземном строительстве – 2026», организованная Тоннельной ассоциацией России. Мероприятие собрало более 130 специалистов из 63 организаций России и стран ближнего зарубежья, работающих в сфере проектирования и строительства подземных сооружений. Генеральными партнерами выступили АО «Мосметрострой», АО «Мосинжпроект» и ГК «Моспроект-3», спонсором – новый член ассоциации ООО «НТП «Горизонт».



В ходе двух дней деловой программы и технического тура участники обсудили эволюцию технологий метростроения, методы прогнозирования геологических условий, применение информационного моделирования, инъекционные технологии и многие другие актуальные вопросы отрасли. Завершилось мероприятие панельной дискуссией «Метро сегодня и завтра: какими мы строим подземные мегаполисы будущего?» в рамках XXXI Международной выставки дизайна и архитектуры МОСАРХ.

Торжественное открытие конференции началось с приветственного слова председателя правления ТАР Константина Матвеева, который отметил важность объединения усилий профессионального сообщества для решения актуальных проблем подземного строительства. В ходе церемонии были вручены свидетельства о членстве в Тоннельной ассоциации России трем новым коллективным членам – ООО «Торговый Дом РЕКС®», ООО «НТП «Горизонт» и ООО «Тюбинг Центролит», а также двум индивидуальным членам – Д. Л. Давыдову и Д. Р. Куксеновой. С приветствием к участникам также обратился заместитель генерального директора АО «Мосметрострой» Михаил Юрьевич Белень-





Модераторы конференции профессора, доктора технических наук В. Е. Меркин (слева) и И. Я. Дорман

кий, который напомнил, что 2026 г. является юбилейным для Московского метростроя, отмечающего 95-летие со дня создания организации, ставшей первопроходцем в области строительства метрополитенов в СССР.

Модераторами конференции выступили профессора, доктора технических наук Валерий Меркин и Игорь Дорман. Первым докладчиком стал Михаил Беленький с темой «Эволюция технологий отечественного метростроения». Он построил свое выступление на примерах строительства Московского метрополитена, отметив, что основы отечественного метростроения были заложены в 1930-е годы советскими инженерами. Большая часть разработанных тогда технологий широко применяется и сегодня, постоянно совершенствуясь. Современная практика включает механизированные тоннелепроходческие комплексы из Германии, Канады и Франции, высокоточную сборную железобетонную обделку с резиновыми уплотнениями, практически вытеснившую чугунные кольца, а также развитие химической промышленности, позволяющее применять Новоавстрийский способ с использованием набрызг-бетона с фиброй и напыляемой гидроизоляции.

Андрей Долев из АО «Мосинжпроект» вы-

ступил с докладом «Эволюция защитных мероприятий ввода и вывода ТПМК в котлован при строительстве Московского метрополитена». Он отметил, что мероприятия для безаварийного входа и выхода тоннелепроходческих комплексов прошли эволюционный путь и примерно одинаковы во всех регионах и странах. Для снижения рисков используют несколько технологических приемов одновременно, особенно часто в сочетании – водопонижение и ниппельные кольца. В отечественном строительстве предлагается воспользоваться опытом иностранных коллег и применять внутренний пригруз из сборных металлических инвентарных элементов многоразового использования, что позволит снизить финансовые и временные затраты.

Кирилл Александрович Дорохин из АО НИПИИ «Ленметрогипротранс» представил доклад «О вопросе применения геофизических методов для прогнозирования геологических условий горного массива



впереди забоя». В ходе исследований были проанализированы доступные методы опережающего прогноза и разработана численно реализованная методика на основе многоволновой 3-компонентной сейсмической регистрации. Результаты имитационного моделирования подтвердили состоятельность предложенного подхода: при известных положениях источника и приемников можно достоверно локализовать аномалию в трехмерном пространстве горного массива.

Варвара Кирпичникова из ООО «НИЦ Тоннельной ассоциации» выступила с докладом «Численное моделирование укрепления грунта методом манжетной инъекции в режиме гидроразрыва». Проведенные исследования рассматриваются как поисковые, предназначенные для оценки возможности использования программного комплекса Z-Soil при численном моделировании укрепления грунтового массива. Полученные результаты моделирования продвижения трещины в массиве грунта при нагнетании цементного раствора через единичный инжектор подтвердили возможность подобного моделирования. Различие значения модуля деформации, полученные по результатам численного моделирования и натурных испытаний, не превышали 8–13 %, что свидетельствует о целесообразности дальнейших исследований.

Илья Кузьменко из ООО «НТП «Горизонт-М» представил доклад о средствах измерения для геотехнического мониторинга в тоннелестроении. Автоматизированная система включает датчики для мониторинга зданий в зоне строительства тоннеля, бортов котлована и грунтового основания. Были подробно рассмотрены особенности оборудования сбора и передачи данных как для ручного сбора, так и для проводных и беспроводных систем.

Вероника Иманuилова и Петр Панов из ООО «МетроПроект» затронули аспекты безопасности при сооружении большепролетных выработок в инженерно-геологических условиях Санкт-Петербурга. В докладе были рассмотрены вопросы безопасности сооружения односводчатых станций с учетом минимизации влияния на окружающую застройку. Предложена схема установки миниатюрных оптико-волоконных датчиков в заранее заложенные ниши, позволяющая получать всесторонние данные для анализа напряженно-деформированного состояния сооружений и прогнозировать риски нештатных ситуаций.

Михаил Кузин из ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы» рассказал о научно-техническом сопровождении при проектировании и строительстве подземных сооружений. ТехноНИКОЛЬ как ведущий международный производитель строительных материалов предоставляет комплексный инжиниринговый сервис на всех стадиях – от проектирования до эксплуатации. Ключевые направления поддержки проектирования включают нормативную базу, цифровизацию и научное обоснование.

Виталий Лапко из ОАО «Минскметропроект» представил технические решения по усилению и ремонту сооружений на действующем метрополитене. Требующий немедленного усиления тоннель был построен в 1984 г. по экспериментальной технологии монолитно-прессованного бетона. Главная задача заключалась в компенсации потери несущей способности и ликвидации течей путем устройства внутренней железобетонной рубашки методом торкретирования. Суть проекта – комбинация инновационной химии для отсечки воды в условиях потока и классической механики.

Алексей Панкратенко и Алексей Князев из Горного института МИСИС осветили ключевые аспекты внедрения технологий информационного моделирования на этапе строительства подземных и наземных сооружений. Были приведены примеры выпускных работ в первом потоке слушателей курса обучения разработке цифровых моделей. Ключевые модули программы второго потока включают приемку BIM-проекта, планирование работ, извлечение и преобразование данных из BIM-моделей в таблицы и электронное взаимодействие.

Алексей Решетников из ООО «Торговый Дом РЕКС» поделился опытом применения материалов торговой марки РЕКС в подземном строительстве. Компания является российским разработчиком и производителем специализированных строительных смесей для решения задач ремонта, восстановления, усиления, реставрации, защиты и гидроизоляции бетонных и каменных конструкций.

Александр Слабодкин из ООО «Гидропротект» представил применение методов инъекционных технологий на реальных примерах из опыта компании, работающей на рынке с 2006 г. Представленные примеры демонстрируют широкие возможности инъекционных технологий – от укрепления и герметизации трещин и швов до сложных проектов



Технический тур на проходке двухпутного тоннеля до станции метро «Строгино»

по усилению и стабилизации грунтов фундаментов и восстановлению наружной гидроизоляции изнутри.

Дмитрий Трусов из АО «Ютех Дистрибьюшн» выступил с докладом о переходе от разрозненных систем к синхронной инженерии тоннеля. Были освещены итоги разработки комплексного решения контура в тоннеле обхода Адлера, включающего кабеленесущие системы, фасадную подсистему и облицовку. Единый контур приводит к снижению металлоемкости и конечной стоимости материалов, сокращению коллизий между системами и увеличению скорости монтажа.

Алексей Степаненко из ООО «МетроПроект» представил оборудование 35 кВ как основу надежности систем электроснабжения и развития метрополитена. В докладе была описана схема построения инфраструктуры электроснабжения 35 кВ при организации строительства новых станций, включая совместную прокладку кабелей разных напряжений и варианты прокладки в 2-путных и 1-путных тоннелях.

Андрей Дубов из ООО «Институт «Мосинжпроект» выступил с докладом «Конструктивная оптимизация ложа ТПМК на базе конечно-элементного анализа НДС». Были выявлены критические зоны концентрации напряжений в узлах соединения элементов опорного ложа и разработана стратегия оптимизации. В результате снижена доля пластических деформаций в 2–14 раз в различных узлах конструкции, а также уменьшена металлоемкость узлов на 20–52 %.

Мария Ефремова из ООО «ЦИОФП» рассказала о внутреннем противопожарном водопроводе высокого давления на объектах метрополитена. Система позволяет сократить площади технологических помещений и коридоров, уменьшить расходы воды на нужды пожаротушения и диаметры ввода, а также тушить электрооборудование, находящееся под напряжением.

Анжелика Бочарова из ООО «Цементум» представила возможность применения альтернативного щебня – Шокшинского кварцитового щебня как заполнителя для высокоэффективных бетонов с повышенной огнестойкостью. Материал характеризуется высокой твердостью, плотностью и прочностью на сжатие до 450 МПа, долговечностью и стойкостью к выцветанию.

Алексей Глущенко из ООО «Русские инъекционные технологии» рассказал о разработке уникального экологически чистого катализатора акриловых полимеров, на 100 % заменившего импортные аналоги. Катализатор снижает термодеструкцию акриловых полимеров, повышает адгезионные свойства и долговечность полимера, позволяет снизить нагрузку на окружающие конструкции в ходе инъектирования.

Андрей Долгих из Тоннельной ассоциации России представил доклад о повышении эффективности защитного экрана при строительстве транспортных тоннелей. Он предложил применение композитных материалов в защитных экранах, например гибридного фибробетона со стекловолокном.

В заключение деловой программы участникам была показана презентация, посвященная 100-летнему юбилею Сергея Николаевича Власова – одного из основателей Тоннельной ассоциации России, более 20 лет руководившего Исполнительной дирекцией ТАР. Затем состоялась торжественная церемония награждения лауреатов конкурса имени С. Н. Власова «Инженер года Тоннельной ассоциации России». Награды вручали председатель правления ТАР Константин Матвеев, первый заместитель председателя правления – руководитель Исполнительной дирекции Александр Лебедьков и заместитель председателя правления Михаил Беленький. Среди лауреатов была отмечена Дарья Куксенова, сотрудник института «Мосинжпроект», включенная в реестр индивидуальных членов Тоннельной ассоциации России.

Во второй день для участников конференции был организован технический тур на строящуюся станцию «Липовая Роща» Рублево-Архангельской линии Московского метрополитена. Станция расположена на внешней стороне МКАД, севернее пересечения с Новорижским шоссе. В конце февраля была завершена проходка двух тоннелей диаметром 6 м длиной 2,3 и 2,4 км на участке до станции «Рублево-Архангельское», продолжается проходка 2-путного тоннеля диаметром 10 м до станции «Строгино» протяженностью 2,04 км. На глубине 24 м возводятся основные монолитные конструкции станционного комплекса, в составе которого оборудуют оборотные тупики для подвижного состава. Открытие станции запланировано на 2027 г.

3-й день конференции прошел в рамках XXXI Международной выставки дизайна и архитектуры MOSAPX в Гостином Дворе, где состоялась панельная дискуссия «Метро сегодня и завтра: какими мы строим подземные мегаполисы будущего?», организованная по случаю 95-летия АО «Мосметрострой». Модератором выступил представитель АО «Мосинжпроект», доктор технических наук Дмитрий Конюхов.

С докладами выступили Михаил Беленький и Александр Попов из АО «Мосметрострой», профессор Игорь Дорман из Исполнительной дирекции ТАР, Юрий Таратынов из ООО «Управление механизации Мосметростроя», Александр Вигдоров из ООО «Институт «Мосинжпроект», Михаил Лебедев из АО «НИПИИ «Ленметрогипротранс» и Георгий Протасов из ОАО «Минскметропроект». В ходе дискуссии состоялся обмен мнениями по вопросам дальнейшего развития метростроения.

Конференция подтвердила статус Тоннельной ассоциации России как ключевой площадки для профессионального диалога в области подземного строительства. Участники и докладчики отметили высокий уровень организации и содержательность программы. Деловая программа мероприятия выполнена полностью, все участники получили положительные эмоции и ждут встречи на следующей конференции Тоннельной ассоциации России.

Материалы и фотографии предоставлены ТАР

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО МЕТРОСТРОЕНИЯ

М. Ю. Беленький, заместитель генерального директора АО «Мосметрострой»

Прошло 95 лет со дня июньского Пленума ЦК ВКП(б) 1931 г., на котором было принято историческое решение о строительстве Московского метрополитена. За эти годы столичный метрополитен превратился в одну из крупнейших и наиболее интенсивно развивающихся систем городского рельсового транспорта в мире.

К настоящему времени в Москве построено 280 станционных комплексов и проложено более 481 км тоннелей в двухпутном исчислении. Кроме того, в единую транспортную систему Московского метрополитена интегрировано Московское центральное железнодорожное кольцо протяженностью 54 км, на котором функционирует 31 станция и создана сеть современных транспортно-пересадочных узлов.

Проектирование

Говорить о метростроении в отрыве от процесса проектирования было бы неправильно и несправедливо. Все мы понимаем, что успех или не успех любого строительства закладывается в проекте.

Разработка проекта городской подземной электрической железной дороги в Москве в чрезвычайно неблагоприятных гидрогеологических условиях, при тесно застроенной городской территории, густой сети подземных сооружений и коммуникаций, интенсивном уличном движении представляла собой крайне сложную инженерную проблему.

Зарубежный опыт подземного строительства в городах мог быть использован лишь частично, т. к. в других странах подобные трудности встречались не в таких масштабах и сочетаниях. В результате чего перед советскими инженерами встала задача – создать новую транспортную систему, которая удовлетворяла бы потребностям в перевозках городского населения и отвечала более высоким требованиям безопасности, комфорта и качества, чем принятые за рубежом.

Линия первой очереди метрополитена протяженностью 11,6 км включала участки Сокольники – Крымская площадь длиной 8,9 км и «Станция им. Коминтерна» (Калининская) – Смоленская площадь длиной 2,7 км. Первый эскизный проект предусматривал строительство этого участка на мелком заложении. При этом тоннели должны были пройти в разнообразных напластованиях глинистых, преимущественно слабых неустойчивых грунтах плывунного характера.

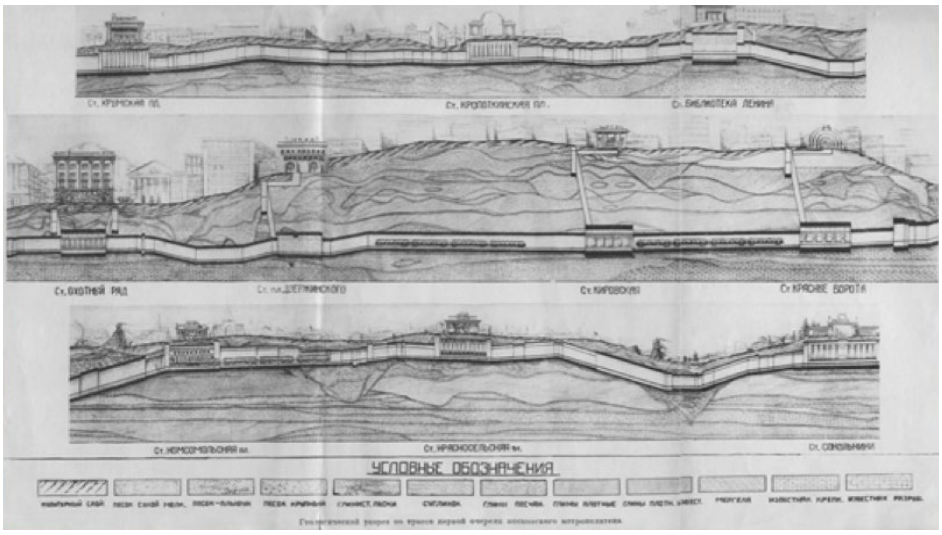
Для изучения особенностей сооружения тоннелей закрытым способом в натурных условиях на Русаковской улице был заложен опытный участок. Работы велись способом опертого свода при временном деревянном креплении. Постоянная обделка тоннеля выполнялась из бутовой кладки на цементном растворе. В процессе проходки штолен возникла осадка поверхности земли и лопнула труба водона-



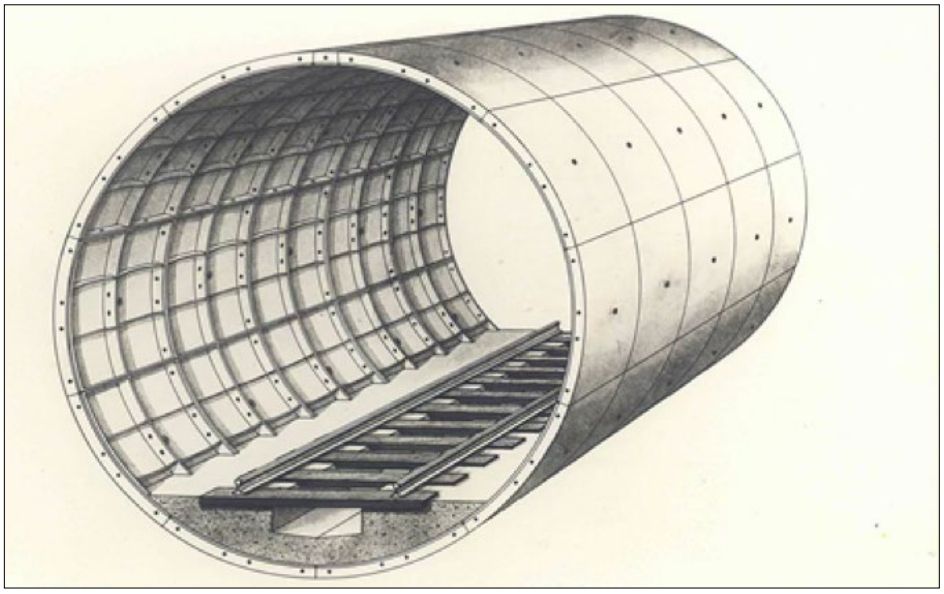
Основа успеха – качественный проект



Транспортный коллапс в Москве в 30-е годы прошлого века



Геологический разрез по трассе первой очереди Московского метрополитена



Конструкция перегородок тоннеля из чугунных тюбингов диаметром 5,5 м закрытого способа работ

порной магистрали, что привело к затоплению выработок. Кирпичное здание, расположенное рядом с трассой, получило серьезные деформации.

Уроки строительства опытного участка показали, что проходка тоннелей мелкого заложения даже в устойчивых моренных породах сопряжена с опасностью серьезных повреждений расположенных поблизости сооружений. И как следствие был сделан вывод, отвергающий вариант проекта, предусматривающий строительство тоннелей мелкого заложения закрытым способом.

Кроме того, была обоснована и доказана необходимость глубокого заложения тоннелей и станций метрополитена в коренных устойчивых породах, что позволяло вести сооружение метрополитена без нарушения нормальной жизни города. В то же время был предложен щитовой способ строительства перегонных тоннелей со сборной железобетонной обделкой. Для принятия окончательного решения развернулась широкая дискуссия среди инженеров и ученых. Вопрос глубины заложения тоннелей вынесли на рассмотрение МГК ВКПб и Моссовета. В результате 16 мая 1932 г. было принято решение о разработке второго варианта проекта, основанного на глубоком заложении. Группа специалистов Мосметростроя в семидневный срок разработала такой вариант и представила его на рассмотрение в МГК ВКПб и Моссовет.

Для оценки обоих вариантов приняли решение провести их экспертное рассмотрение в период с июня по сентябрь 1932 г. Были созданы советская, германская, французская и английская комиссии. Советскую комиссию возглавил выдающийся ученый академик И. М. Губкин. В результате глубокого анализа всех аспектов проекта, учитывая топографические, инженерно-геологические, градостроительные и транспортные условия, а также технико-экономические расчеты и особенности эксплуатационных требований советская экспертная комиссия сделала вывод о необходимости проектирования тоннелей метрополитена как глубокого, так и мелкого заложения. Кроме того, был разработан комплекс рекомендаций, который лег в основу правил проектирования Московского метрополитена. Так была положена основа советской школы проектирования метрополитенов. Она начала формироваться в 1931 г. вместе с созданием Московского метростроя, вначале в его техническом отделе, потом в образованном на базе технического отдела Мосметростроя – Метропроекте. И окончательно эта школа сложилась и обрела зрелость в головном проектном институте «Метрогипротранс», организованном на базе Метропроекта в 1933 г., который развил полученный опыт и распространил его по другим городам нашей родины.

Обделка тоннелей

Подземные сооружения первой очереди Московского метрополитена возводились, как правило, из монолитного бетона и железобетона. Применялся в основном ручной труд и к строительству было привлечено большое количество рабочих.

Успехи советской металлургии привели к решению о применении чугунных тюбингов для обделок подземных сооружений в Москве.

С 1935 г. на строительстве линий второй и третьей очередей метрополитена такие тюбинги широко применялись для обделки станций, перегонных и эскалаторных тоннелей глубокого заложения. Тюбинговая обделка позволила резко сократить ручной труд, количество лесоматериалов и решить одну из наиболее сложных задач – гидроизоляцию тоннельной обделки. Все эти преимущества и обусловили тот факт, что вплоть до 1953 г. техника строительства подземных сооружений ориентировалась на тоннельные обделки из чугунных тюбингов.

С 1954 г. начало бурно развиваться производство сборных железобетонных конструкций и деталей для строительства.

Это позволило экономить дорогостоящий металл, обеспечить повышение производительности труда и темпов строительства. Однако полностью заменить чугунные конструкции железобетонными оказалось невозможным в гидрогеологических условиях Москвы. По деформативности, точности и скорости сборки, а главное, по водонепроницаемости при гидростатическом давлении до 3,5 атм железобетонная обделка в ряде случаев уступала чугунной.

Но тем не менее метростроевцы вели постоянную работу по совершенствованию конструкций как чугунной, так и железобетонной обделки.

Совершенствовалась и конструкция и объемно планировочные решения станционных комплексов глубокого заложения.

Эта работа позволила частично уйти от кон-



Обделка из железобетонных блоков

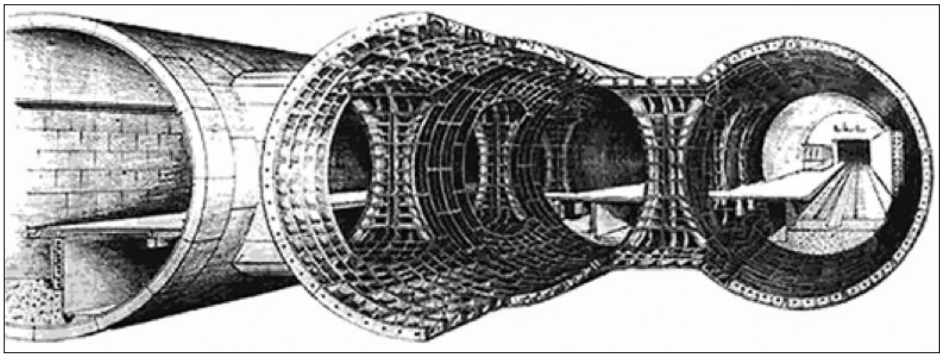


Схема пилонной станции глубокого заложения

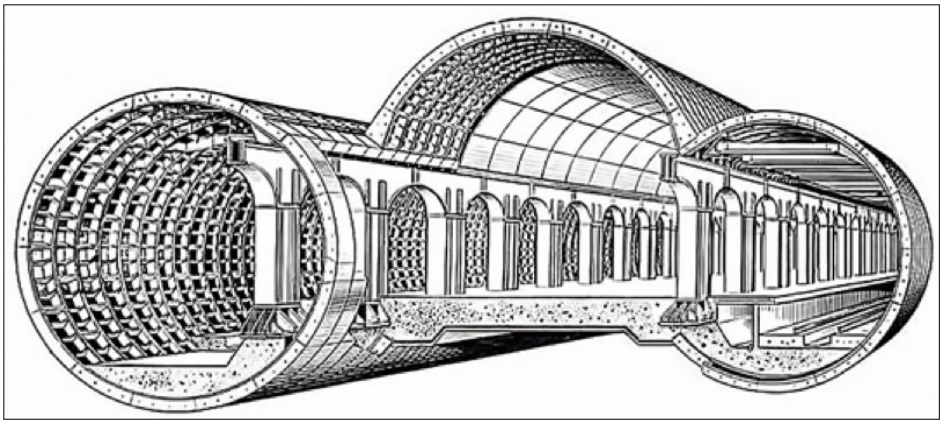


Схема колонной станции глубокого заложения

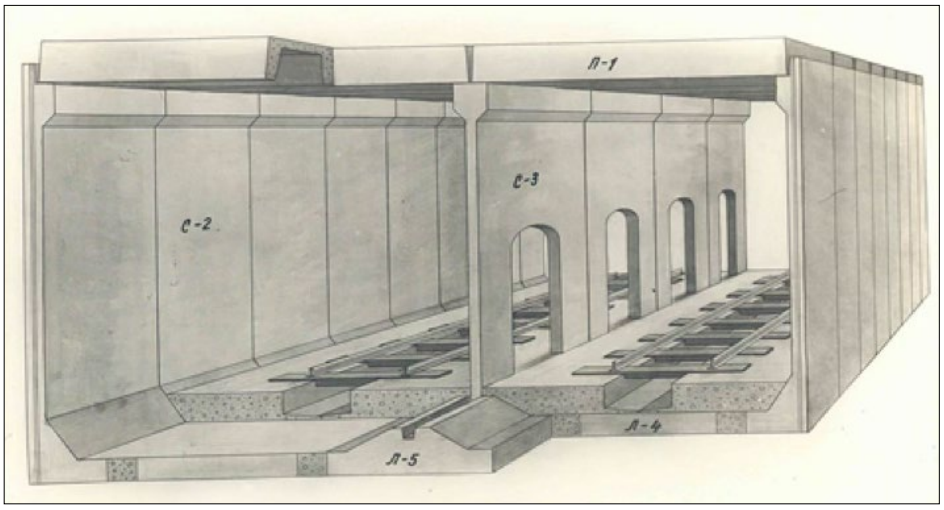
струкций станций пилонного типа и с 1965 г. перейти к сооружению колонных станций глубокого заложения. До 1970 г. таких было построено пять: «Маяковская», «Семеновская», «Курская»-кольцевая, «Комсомольская»-кольцевая, «Павелецкая».

В дальнейшем работа по совершенствованию конструкций станционных комплексов продолжилась, и появились новые технические решения, позволяющие существенно снизить металлоемкость без ущерба эксплуатационным характеристикам сооружения. Конструктивные особенности станций «Площадь Ногина», «Пушкинская», «Кузнецкий мост», «Марксистская», «Авиамоторная» выгодно отличаются от своих предшественников, в частности, тем, что распорными поддерживающими стальными элементами служат только однотипные колонны с опорными площадками для опирания боковых и среднего сводов. Башмаки и опорные балки полностью исключены, а прогоны заменены типовыми перемычками из фасонных тюбингов. Цикл работ по монтажу металлоконструкций после проходки исключен полностью.

Однако вопрос максимального сокращения применения чугуна постоянно стоял перед метростроителями. В результате параллельно развивалось направление совершенствования железобетонных обделок. Было разработано и опробовано огромное количество различных конструкций обделок перегонных тоннелей из сборного железобетона. Соединения колец предусмотрены на болтах. Для повышения трещиностойкости и, следовательно, водонепроницаемости обделки, для исключения необходимости нагнетания раствора в заобделочное пространство, а также для предотвращения осадок поверхности при щитовой проходке тоннелей применялась обделка, обжимаемая в породу. Было еще много различных вариантов и подвариантов. Как результат, сегодня мы имеем сборную полностью водонепроницаемую обделку из высокоточных блоков с резиновы-

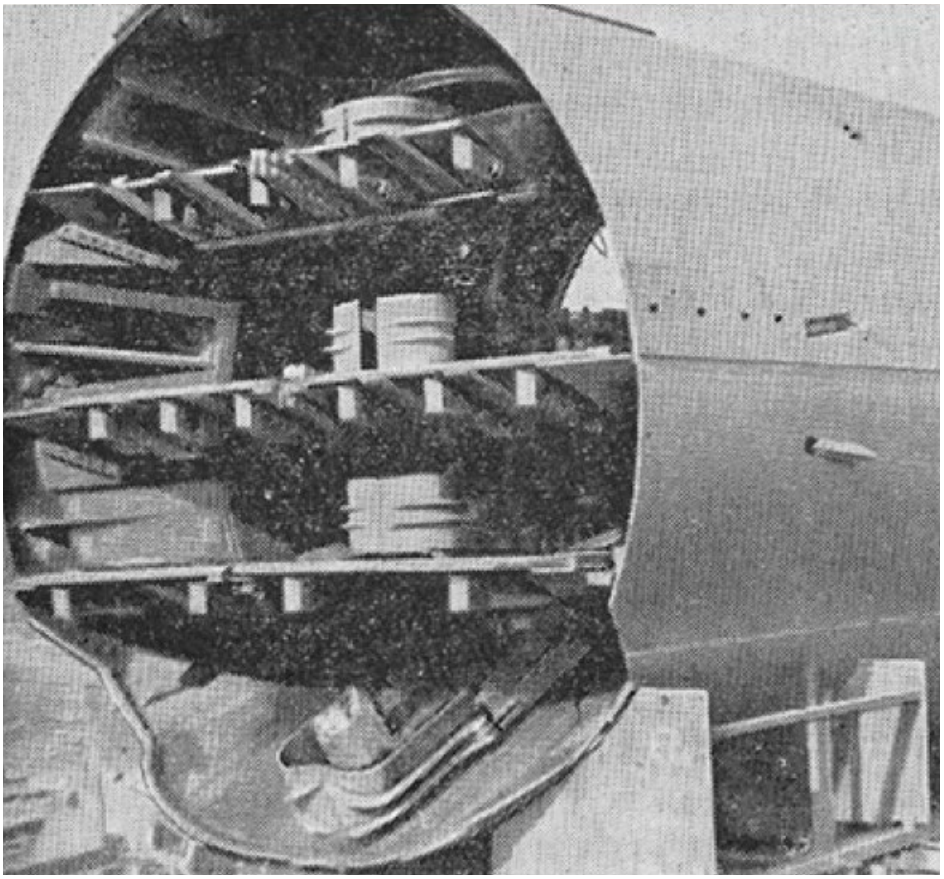


Станция «Маяковская»



Конструкция двухпутного перегонного тоннеля открытого способа работ


Цельносекционная обделка


ЩМ – 17

ми уплотнениями в стыках. Этот тип обделки полностью заменил чугунную, вписался в технологический процесс по щитовой проходке перегонных тоннелей с использованием ТПМК.

Аналогичную эволюцию можно наблюдать и в железобетонной обделке перегонных и станционных тоннелей открытого способа работ. На различных этапах применялись цельносекционная обделка перегонных тоннелей, полностью сборные конструкции станционных комплексов по типовому проекту ТС-109 (на Рижском и других радиусах), а также монолитные конструкции односводчатых станций.

Технологии проходки перегонных тоннелей

Строительство первой очереди Московского метрополитена характеризовалось широким применением классического горного способа проходки с разработкой сечения тоннеля по частям. Для этого способа были характерны высокая трудоемкость основных производственных процессов, достигавшая 646 чел.-ч на 1 п. м тоннеля, и невысокая приведенная скорость проходки – около 0,2 п. м в сутки. В период наибольшего развертывания строительства численность персонала, занятого на сооружении метрополитена, составляла около 75 тыс. человек.

Первая очередь Московского метрополитена стала своеобразной лабораторией. На опытных участках испытывались почти все известные в то время способы проходки, в том числе и щитовой способ сооружения перегонных тоннелей. Этим способом впервые сооружали участок перегонного тоннеля от Театральной площади до станции «Дзержинская». В работе находилось два щита. Один был поставлен из Англии, другой изготовлен отечественной промышленностью. Сооружение тоннелей с помощью проходческого щита показало полную техническую и экономическую целесообразность такого способа работ. Разработка забоя на полное сечение, отказ от тяжелого ручного труда при устройстве временной деревянной крепи, применение для обделки сборных железобетонных блоков, а позднее – чугунных тюбингов вместо монолитного бетона, то есть замена сооружения обделки ее монтажом, резкое снижение трудоемкости работ и возможность их полной механизации с использованием специальных укладчиков блоков и тюбингов, а также значительное сокращение трудоемкости гидроизоляционных работ – таковы важнейшие преимущества щитового способа проходки. Благодаря этим преимуществам, начиная со второй очереди строительства Московского метрополитена, проходческие работы при сооружении перегонных и станционных тоннелей выполнялись преимущественно щитовым способом.

Для практической реализации этого реше-

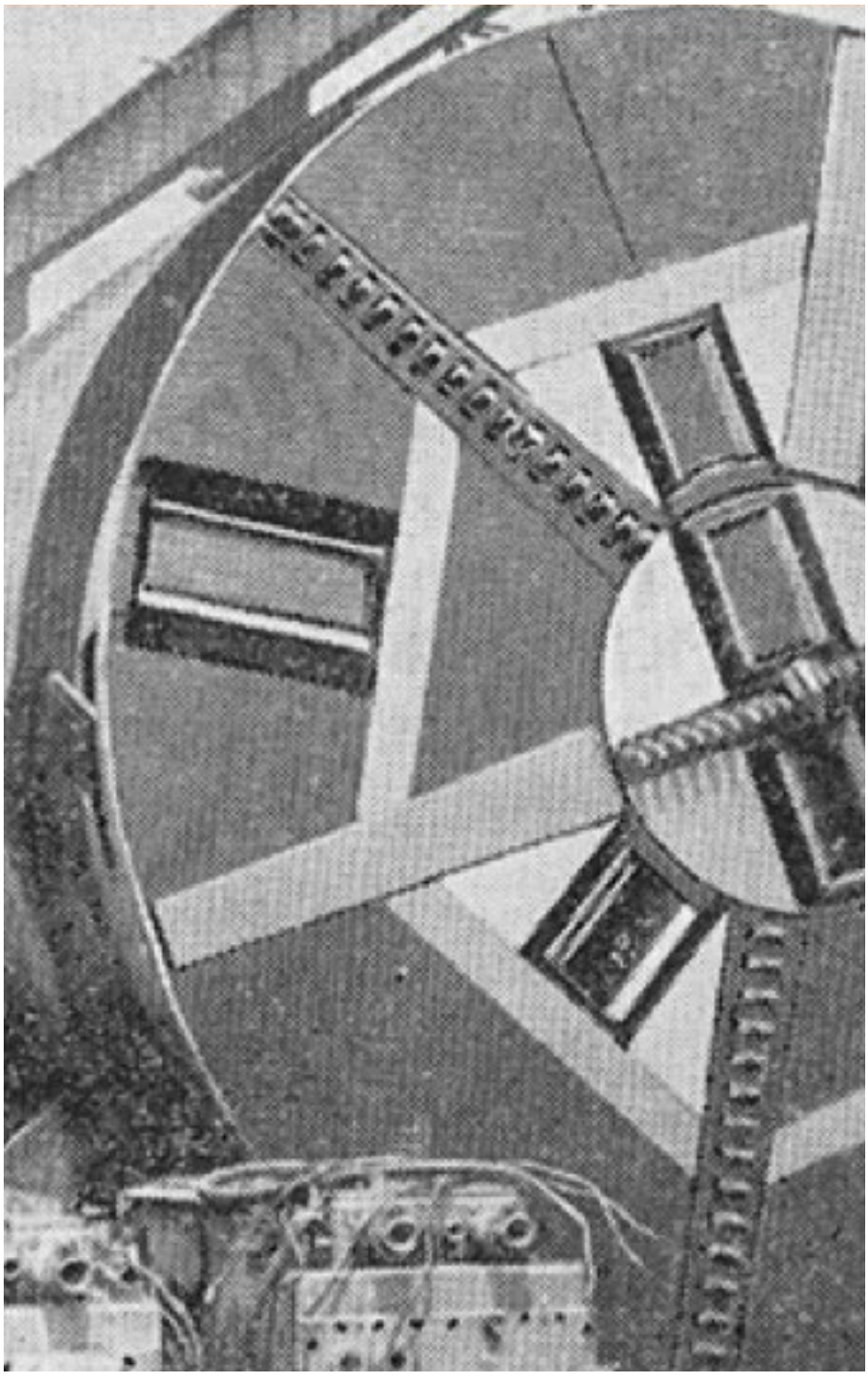
ния потребовалось изготовить 42 проходческих щита. Отечественная промышленность успешно справилась с этой задачей. Параллельно было организовано изготовление чугунных тюбингов для сборной тоннельной обделки.

Радикальные изменения, которые щитовой способ проходки внес в технологию сооружения тоннелей, позволили резко повысить производительность труда. Затраты на основные технологические процессы по сооружению 1 п. м тоннеля снизились с 646 чел-ч на первой очереди до 249 чел-ч на второй очереди, т. е. более чем в 2,5 раза. По мере освоения щитового способа проходки второй очереди строительства скорости проходки возросли с 6 п. м в месяц до 45–50 п. м. Изменив коренным образом основные процессы проходки, щитовой способ потребовал механизации остальных процессов. В результате главной задачей дальнейшего совершенствования производства работ на строительстве третьей и особенно четвертой очередей строительства стала механизация разработки породы, ее погрузки и транспортирования. Массовое внедрение породопогрузочных машин, электровозной откатки, механических сбалчивателей тюбингов, механизация поверхностного шахтного комплекса и другого оборудования обеспечили снижение трудоемкости сооружения тоннелей на четвертой очереди строительства в 4 раза по сравнению с первой очередью. В 1960-х гг. на строительстве Ждановского, а затем Замоскворецкого радиусов были внедрены проходческие щиты с рассекающими перегородками. При проходке в песчаных грунтах такие щиты обеспечивали устойчивость забоя благодаря удержанию песчаного грунта в ячейках щита, где он сохранял положение, соответствующее углу естественного откоса.

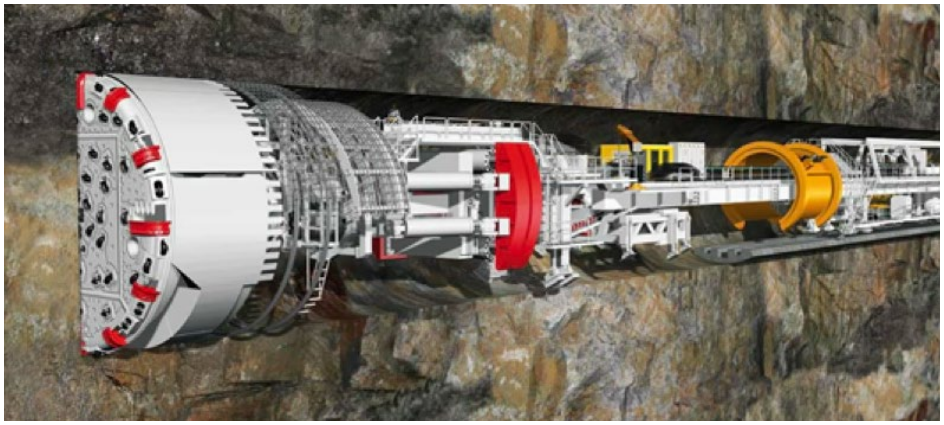
Таким образом был создан первый в России механизированный щит ЩМ-17, который использовался на строительстве Краснопресненского радиуса. Он работал на участке перегонного тоннеля протяженностью 1800 м в песках естественной влажности со скоростью 117 м в месяц.

Много лет проектировщиками и метростроителями проводилась работа по совершенствованию конструкции механизированных щитов. Первый такой щит был создан в 1953 г. с планетарным режущим органом и двумя рабочими дисками по 24 резца на каждом. С его помощью было построено 623 м перегонного тоннеля на Рижском радиусе.

В СКТБ Главтоннельметростроя было создано конструкторское бюро. На ст. Ясиноватая в Украине был построен современный Ясиноватский машиностроительный завод для изготовления щитовых комплексов. Однако известные всем процессы, связанные с развалом СССР, не позволили довести до конца поставленные



ЩМР – 1



Современные ТПМК



Водопонижение

задачи, и мы потеряли лидирующие позиции в этой отрасли. Сегодня мы используем механизированные щитовые комплексы зарубежного производства. Это хорошо всем известные комплексы Херренкнехт, Ловат, Роббинс, NFM и т. д. Это машины совершено другого поколения, в которых механизированы и автоматизированы практически все производственные процессы.

Искусственное замораживание грунтов

Год 1932. Нерешенным остается важнейший вопрос – как сооружать наклонные эскалаторные тоннели в водонасыщенных грунтах-плывунах. Иностранные эксперты не могут дать на этот счет никаких рекомендаций, т. к. опыта строительства метро в столь сложных условиях у них не было.

Проектом предусматривалось сооружение эскалаторных тоннелей к станциям «Дзержинская», «Кировская» и «Красные Ворота». Проходку этих наклонных тоннелей необходимо было вести в мощном слое плывунных грунтов. В зоне проходки плотная городская застройка и сложные подземные коммуникации. Советские инженеры предложили применить метод искусственного замораживания грунтов с использованием наклонных замораживающих скважин.

С целью проверки способа в инженерно-геологических условиях Москвы, освоения и подготовки к сооружению наклонных тоннелей его применили сначала для проходки вертикального ствола шахты № 20. За 30 дней плывуны были превращены в ледяной массив.

Все работы вместе с проходкой заняли 50 дней. Успешное применение способа позволило Управлению Мосметростроя принять решение об использовании замораживания при сооружении эскалаторных тоннелей ст. «Дзержинская», «Кировская» и «Красные Ворота».

При строительстве указанных объектов отрабатывалась технология бурения. Сначала это был ударный способ, затем перешли на вращательное бурение. Вокруг каждого тоннеля бурили 48 замораживающих скважин средней глубиной 55 м. Для всех трех тоннелей пробурили около 8 тыс. м наклонных скважин. Подбирались замораживающие трубы, холодильные установки. Углекислотные установки обладали недостаточной мощностью, и в результате приняли решение об использовании аммиачных, которые изготавливались в нашей стране и применялись в пищевой промышленности. В результате поисков и испытаний технология была отработана и уже на строительстве второй очереди Московского метрополитена сооружили 12 наклонных эскалаторных тоннелей с использованием технологии замораживания грунтов. Кстати, и сегодня, спустя 85 лет, эта технология широко применяется для сложнейших гидрогеологических условий Москвы, и более надежной альтернативы не создано.

Специальные способы работ в метростроении. Водопонижение

Разработанный способ проходки стволов и наклонных эскалаторных тоннелей не решал все стоящие перед метростроителями задачи. Оставалась задача сооружения котлованов открытого способа работ в московской геологии. В основном тело котлована пересекали слои водоносных песков, ниже залегал второй слой песков, содержащий напорный водоносный горизонт, далее трещиноватые известняки. Естественно, безопасное устройство котлованов в таких условиях было невозможно. Встала задача понижения уровня грунтовых вод. Началась разработка технологии искусственного водопонижения. Это оказалось сложной комплексной задачей гидрогеологического и инженерного характера. Потребовалась организация инженерно-геологических изысканий, гидрогеологических наблюдений и контроля в процессе производства работ.

В результате кропотливой работы в арсенале метростроителей появились водопонизительные скважины, оборудованные погружными насосами, иглофильтры типа ЛИУ. Но, главное, была разработана методика и рекомендации по применению этой технологии в метростроении, которая широко применяется и по сей день.

Вывод

Проведенный анализ позволяет сделать однозначный вывод: фундамент отечественной школы метростроения был заложен советскими инженерами в 1930-х гг. при строительстве первых очередей Московского метрополитена. Разработанные ими технические решения и технологии не только выдержали проверку временем, но и стали основой дальнейшего развития отрасли. Многие из них и сегодня широко применяются при сооружении метрополитенов, непрерывно совершенствуясь с учетом современных требований и достижений науки и техники.

90 ЛЕТ ИНСТИТУТУ «УРАЛГИПРОТРАНС»

История Уральского проектно-изыскательского института транспортного строительства началась в 1936 г. На протяжении всего этого времени его деятельность была направлена на решение транспортных задач в ключевые этапы развития экономики страны – периоды индустриализации и первых пятилеток, обеспечения обороноспособности страны во время Великой Отечественной войны и послевоенного восстановления народного хозяйства, освоения новых районов, включая такие великие стройки, как Транссибирская, Байкало-Амурская и Амуро-Якутская железнодорожные магистрали. Пройдя с достоинством все испытания времени и приобретя драгоценный опыт, Уралгипротранс отмечает свое 90-летие, оставаясь одной из самых востребованных проектных организаций.

Становление института было тесно связано с индустриализацией восточных районов страны, развитием Уральского региона, созданием больших комплексных проектов основного хода Транссиба, в том числе трех крупнейших узлов Свердловской железной дороги: Тюменского, Екатеринбургского и Пермского.

Со временем география его деятельности шагнула далеко за пределы Урала и простирается до Волги, Лены и Амура, до берегов Каспия и Заполярного полуострова Ямал. Значительный вклад внес институт и в развитие железнодорожного транспорта зарубежных стран – Сирии, Кубы, Мозамбика, Алжира, Гвинеи, Мадагаскара, Турции, Монголии. Имеется большой опыт выполнения работ на территориях с распространением специфических грунтов и вечной мерзлоты, с развитием природных и техногенных процессов.





По проектам Уралгипротранса расширено и электрифицировано множество железнодорожных участков, транспортных узлов и станций, происходило развитие инфраструктуры промышленных предприятий и городских транспортных систем. Создано большое количество транспортных развязок, мостовых сооружений, тоннелей, производственных, общественных и жилых зданий.

С 80-х гг. прошлого столетия особо важное место в работе института занимает проектирование первого на Урале метрополитена в Екатеринбурге. Специалистам Уралгипротранса пришлось работать в сложных инженерно-геологических условиях, не имевших аналогов в отечественном метростроении. При этом им удалось воплотить смелые инженерные идеи, многие из которых были применены в России впервые. Например:

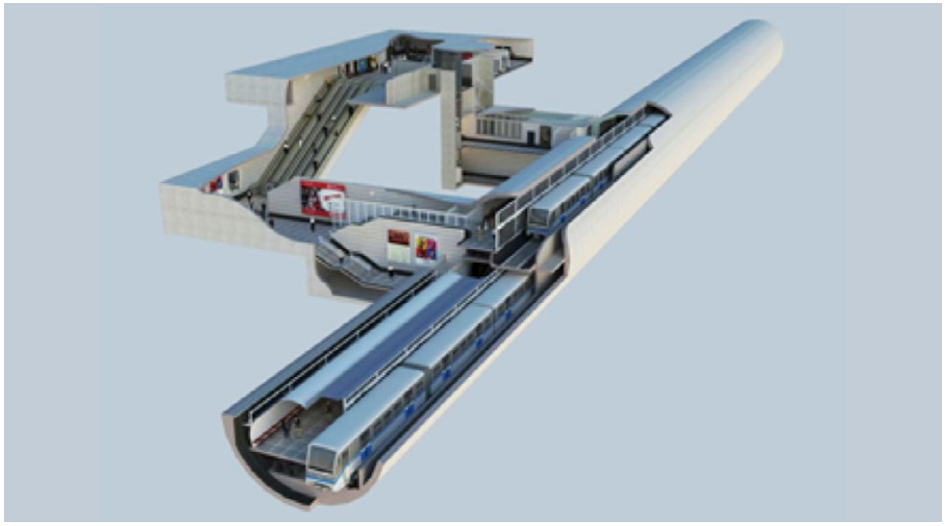
- была предложена и реализована односводчатая двухярусная станция «Геологическая» с размещением в подплатформенном пространстве блока технических помещений, что позволило значительно сократить длину станционного комплекса и уменьшить его строительный объем;
- на станции «Чкаловская» были применены временные конструкции из набрызг-бетона по наружному своду пролётом 24 м, которые затем были включены в совместную работу с постоянной железобетонной обделкой;
- односводчатые станции глубокого заложения «Геологическая» и «Чкаловская» были построены в скальных грунтах по Новоавстрийской технологии.

Первая линия метрополитена, построенная по проектной документации института, занимает особое место в транспортной системе Екатеринбурга. Это единственный вид общественного транспорта в городе, объемы пассажирских перевозок которого ежегодно увеличиваются в среднем на 10 %. Вагон метрополитена за год перевозит в 4 раза больше пассажиров, чем вагон трамвая, а по километру пути метрополитена за год проезжает в 40 раз больше пассажиров, чем по километру дороги для автобуса.

Вторая линия метрополитена в Екатеринбурге, проектированием которой также занимались специалисты института, планируется принципиально нового для России технического уровня. При её проектировании необходимо было решить определенные задачи, поставленные администрацией города: обеспечить минимальную стоимость строительства (минимум на 25 % дешевле, чем первой ветки), продолжительность строительства сократить минимум в 1,5 раза, эксплуатационные затраты предельно уменьшить за счет автоматизации всех технологических процессов. Концептуальные решения были найдены совместно с Екатеринбургским метрополитеном и испанской фирмой TMB, эксплуатирующей автоматические линии метрополитена в г. Барселона.

В отличие от традиционных для России решений размещение путей и станций метрополитена второй линии было запланировано в одном тоннеле диаметром 12,4 м с размещением путей и пассажирских платформ в двух уровнях друг над другом. Техническая скорость проходки такого тоннеля специальным горнопроходческим комплексом составляет 300 м в месяц, что позволяет возвести наружные конструкции станции за 20–25 дней вместо 2–2,5 лет при строительстве традици-







В день 90-летия Уралгипротранса

онными методами. Почти все работы планируется вести закрытым подземным способом, с поверхности возводятся только вестибюли станций и подземные пешеходные переходы. При этом строительные площадки и котлованы вестибюлей будут иметь минимальные размеры, с размещением их вне проезжих частей улиц, и не нарушать движения наземного транспорта. Объем переустройства городских коммуникаций таким образом сократится в 7 раз.

Предусмотренная проектными решениями полная автоматизация технологических процессов и управления движением на линии позволяет значительно сократить количество обслуживающего персонала и, соответственно, уменьшить площади служебно-технических помещений на станциях.

В период выполнения работ по проектированию метрополитена закладывались лучшие традиции института: стабильность его состава, высокий профессионализм и преданность делу, надежность инженерных решений, высокое чувство ответственности и взаимовыручка.

В настоящее время на предприятии продолжается работа по повышению эффективности производственного процесса и автоматизации производства: увеличения объема выполняемых работ и сокращения сроков проектирования при неизменных ресурсах, а также повышения качества выпускаемых проектов.

В Урагипротрансе созданы все условия для профессионального и личного развития каждого сотрудника. При поддержке администрации и профсоюза в институте регулярно проводятся фестивали, конкурсы, спартакиады, организуются праздничные мероприятия, коллективные выезды и походы.

Несмотря на кризисные явления, коллектив постоянно пополняется молодыми специалистами. Связь поколений и высокий уровень инженерной подготовки сохраняются благодаря действующей на предприятии системе наставничества.

В день 90-летия ООО «Уралгипротранс» можно с уверенностью сказать, что его коллектив, преодолев множество трудностей, готов к новым вызовам времени. Сотрудники института обеспечивают функциональность и надежность своих проектов, бережно хранят и преумножают корпоративные традиции. Благодаря их многолетнему труду, Уралгипротранс завоевал репутацию надежного партнера и заложил основу для дальнейшего роста. Уверены, что будущим поколениям работников будет о чем рассказать и чем гордиться, описывая очередной этап в истории института.

ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК Д. С. КОНЮХОВ И ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ОТРАЖЕННАЯ В ЖУРНАЛЕ «МЕТРО И ТОННЕЛИ»

Дмитрий Сергеевич Конюхов – доктор технических наук, доцент, руководитель отдела научного сопровождения строительства АО «Мосинжпроект». Участник более 25 Международных конференций по подземному строительству и освоению подземного пространства, автор более 160 опубликованных научных работ, в том числе двух монографий и первого в Российской Федерации учебника для вузов по использованию подземного пространства. С 2007 г. выступает как автор статей в журнале «Метро и тоннели», из которых избранно публикуем краткое содержание, вызывающее интерес наших читателей и характеризующее разные грани научной и производственной деятельности автора.



Основные принципы формирования программы комплексного освоения подземного пространства Москвы

Московским государственным строительным университетом по поручению Департамента градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы на основании анализа отечественного и зарубежного опыта инженерного освоения подземного пространства, рекомендаций НИиПИ «Генплана города Москвы», а также собственных разработок были сформулированы основные направления подземной урбанизации города Москвы: сооружения транспортной инфраструктуры; сооружения общественного назначения; сооружения инженерной инфраструктуры; сооружения энергетики. Реализация мероприятий программы комплексного использования подземного пространства Москвы позволит: повысить уровень комфортности проживания в городе за счет обеспечения комплексности застройки с размещением подземных гаражей-стоянок, объектов социально-культурного, торгового и другого назначения в пределах пешеходной доступности; сократить площади городских территорий, занятых объектами, размещение которых возможно в подземном пространстве; увеличить объемы строительства подземных сооружений, в том числе закрытым способом; увеличить пропускную способность улично-дорожной сети [1].

Управление геотехническими рисками в подземном строительстве

Учитывая специфические условия и то влияние, которое оказывает вмещающий породный массив на работу подземных сооружений, целесообразно при их возведении выделять в особую группу и количественно оценивать геотехнические риски, которые классифицируются как вид строительного риска.

Управление геотехническими рисками наиболее эффективно на ранних стадиях проектирования, поэтому, с целью уменьшения ожидаемого ущерба необходимо использовать систему управления геотехническими рисками на всех этапах проектирования и строительства подземного сооружения, при обязательном участии квалифицированных инженеров-геологов, геомехаников и специалистов по строительству подземных сооружений.

Для уменьшения количества нештатных и аварийных ситуаций при строительстве и эксплуатации подземных сооружений необходимо создание нормативных документов, регулирующих управление рисками в подземном строительстве [2].

Будущее за ускорением и автоматизацией движения транспорта и развитием транспортной инфраструктуры

В июне 2016 г. в Центре культуры и конгрессов г. Люцерн (Швейцария) состоялся ежегодный Тоннельный конгресс, организуемый Швейцарской тоннельной ассоциацией (STS). В его работе приняли участие специалисты из 18 стран мира, в том числе из России от Исполнительной дирекции Тоннельной ассоциации России, АО «Мосинжпроект» и АО «Мосметрострой». Особый интерес вызвала информация об окончании строительства основного базисного тоннеля Готтард под Сент-Готтардским перевалом общей протяженностью 157 км, включающего притоннельные сооружения, обустроенные современными системами вентиляции и противопожарной защиты, обеспечивающими движение поездов по двум параллельно расположенным тоннелям длиной по 57 км каждый. Делегация Тоннельной ассоциации России посетила строящийся автодорожный тоннель Висп (Visp) и ознакомилась с ходом работ [3].

Анализ факторов, влияющих на сходимость результатов геотехнических расчётов с данными мониторинга

Основным критерием корректности выполненных геотехнических расчетов и принятых в них расчетных моделей является степень сходимости прогнозных расчетных величин с измеренными. В статье приводится анализ влияния различных критериев прочности (расчетных моделей) грунта и постановки задачи (2D, 3D) на результаты геотехнических расчетов, выполненных методом конечных элементов. Проводится сопоставление результатов выполненных расчетов с данными мониторинга на этапе строительства. Даются рекомендации по выбору расчетных моделей и постановки задачи (2D, 3D) при расчете подземных сооружений [4].

Применение технологии компенсационного нагнетания для стабилизации высотного положения фундамента центрифуги

Предложен метод регулируемого строительного подъёма зданий и сооружений, получивших осадки в результате проходки под ними тоннелей. Контроль подъёма зданий осуществляется за счёт предварительно рассчитанного положения зон нагнетания, последовательности инъектирования и объема закачиваемого раствора. Управление процессом компенсационного нагнетания выполняется программным комплексом, согласовывающим работу насосного оборудования в соответствии с результатами непрерывного планово-высотного мониторинга фундамента и корректирующим технологические параметры компенсационного нагнетания. Описаны примеры практического применения метода [5].

Научно-техническое сопровождение строительства объектов метрополитена. Основные виды работ

В статье рассмотрены цели и задачи научно-технического сопровождения строительства (НТСС) объектов метрополитена. Определены важные элементы НТСС – оценка геотехнических рисков, а также внедрение новых конструктивных и технологических решений. Задачи НТСС разделены по стадиям выполнения: при проектно-изыскательских работах, при строительстве, при информационном обеспечении строительства [6].

Освоение подземного пространства – как решение градостроительных проблем

Всемирный тоннельный конгресс и 43-я Генеральная ассамблея Международной тоннельной ассоциации (ITA) прошли с 9 по 15 июня 2017 г. в г. Берген (Норвегия) под девизом «Surface challenges – Underground solutions» («Проблемы поверхности – подземные решения»). В конгрессе приняли участие более 1500 делегатов от Тоннельных ассоциаций 74-х стран. Команда Тоннельной ассоциации России включала в себя 23 человека, представлявших АО «Мосинжпроект», АО «Мосметрострой» и АО «Ленметрогипротранс» [7].

Основные проблемы, задачи и перспективы освоения подземного пространства Москвы

Рассмотрены основные транспортные проблемы Москвы, даны пути их решения путем освоения подземного пространства. Описаны запланированные, построенные и строящиеся транспортные объекты столицы. Перегруженность общественного транспорта и улично-дорожной сети создают все необходимые предпосылки к дальнейшему размещению значительного числа объектов транспортной инфраструктуры Москвы в подземном пространстве [8].

Особенности технологии ремонтных работ при восстановлении водонепроницаемости двухслойных бетонных и железобетонных тоннельных обделок, возведенных закрытым способом

Настоящая статья подготовлена на основе опыта выполнения ремонтных работ по восстановлению водонепроницаемости участков тоннельных обделок двух параллельных коллекторов теплосети, протяженностью 35 м каждый, расположенных на глубине около 10 м в районе проспекта Вернадского в Москве. Предложенная технология требует высокой точности выполнения работ и культуры производства, однако она позволяет, при минимальном расходе дорогостоящих полимерных составов, обеспечить восстановление герметичности двухслойных тоннельных обделок [9].

Расчет давления активного пригруза забоя ТПМК в условиях плотной городской застройки

Проведено сравнение реальных давлений пригруза в призабойной камере щита с результатами проверочных расчетов по методике СП 120.13330.2012. и с расчетными проектными значениями по методике СТО НОСТРОЙ. На конкретном примере отмечено, что проектное давление в призабойной камере щита не набирает достаточной величины для компенсации давления от толщи грунта [10].

Инновационная гидроизоляционная система для подземных сооружений транспортного назначения

В статье представлена строительная система, обеспечивающая, в том числе, нанесение гидроизоляционного покрытия адгезионного крепления на тех конструктивных элементах обделок подземных сооружений открытого и полузакрытого способа работ, наружная изолируемая поверхность которых, после возведения, недоступна для применения традиционных гидроизоляционных материалов и систем. Технический результат достигнут за счет разработки конструкционно-технологических решений с применением гидроизоляционных материалов последнего поколения, которые, в отличие от традиционных материалов, в виде предварительно устроенных (предустановленных) покрытий проявляют способность к адгезионному сцеплению к свежеуложенному бетону возводимых конструкций с недоступной наружной поверхностью, к которым относятся лотковая плита, прижимная стенка несущей стены в грунте, стеновые конструкции, возводимые без пазух для обратной засыпки грунта. В результате сокращаются сроки строительства, число операций и материальные расходы при выполнении гидроизоляционных работ, обеспечивается надежность, долговечность и ремонтопригодность гидроизоляционного покрытия и безопасность подземного сооружения [11].

«Высокие технологии» подземного строительства при реновации жилой застройки в Москве

Технологии подземного строительства – это одна из важнейших компонент обеспечения безопасности существующих зданий при новом строительстве. Поэтому при массовом освоении подземного пространства в условиях реновации жилой застройки Москвы необходим тщательный подход к выбору технологии работ нулевого цикла, в первую очередь устройства ограждения котлована. Автором выделены основные критерии «высоких технологий» открытого способа работ, проведено их ранжирование по двум группам критериев и выделены классы «высоких технологий» по геотехническим категориям строительства [12].

Основные принципы комплексного освоения подземного пространства при реновации жилой застройки Москвы

Закономерность современного этапа освоения подземного пространства – непрерывное возрастание значения подземного строительства во всем мире. Это явствует, в частности, из огромных усилий, предпринимаемых для улучшения транспортной инфраструктуры городов [13].

Технологическая безопасность подземного строительства в условиях плотной городской застройки

Активное строительство подземных сооружений в условиях плотной городской застройки Москвы сопровождается большим объемом работ по обеспечению безопасной эксплуатации сложившейся наземной и подземной застройки. С этой целью был разработан комплекс мер по научно-техническому сопровождению строительства (НТСС). Одной из целей НТСС является минимизация конструктивных решений по усилению оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий с заменой их компенсирующими технологическими мероприятиями. В статье на конкретном примере рассматриваются результаты реализации этого подхода при строительстве перегонных тоннелей метрополитена диаметром 6 м на глубине 3 м ниже действующих тоннелей [14].

Применение геотехнологического мониторинга для обеспечения технологической безопасности строительства объектов метрополитена в Москве

Обеспечение технологической безопасности строительства объектов метрополитена решается оценкой соответствия принимаемых решений критериям высоких технологий, расчетом технологических осадок, анализом геотехнических рисков, разработкой технологического регламента и мониторингом технологических параметров проходки. В статье на конкретном примере проходки тоннельного перегона Кожуховской линии Московского метрополитена разработаны и внедрены мероприятия по технологической безопасности, включающие корректный расчет диаграммы давления пригруза в забое тоннеля, геофизический поиск зон разуплотнения грунта по трассе тоннеля, документирование развития просадок поверхности над тоннелем, разработку технологического регламента и ведение геотехнического мониторинга [15].

Основные принципы комплексного освоения подземного пространства Москвы. Требования современных строительных норм

Рассмотрены основные принципы, цели и задачи комплексного освоения подземного пространства Москвы, закрепленные в Своде Правил «Здания, сооружения и комплексы подземные. Правила градостроительного проектирования». Приведен обзор имеющегося опыта строительства и эксплуатации жилых районов Москвы, построенных по автономному принципу «города в городе». Рассмотрены методы обеспечения

сохранности и технологической безопасности существующей застройки при комплексном освоении подземного пространства [16].

Причины обводнения конструкций тоннельных сооружений и инновационные «предустанавливаемые» гидроизоляционные системы для его устранения

Концептуальной новизной для представленных в статье гидроизоляционных систем является применение гидроизоляционных материалов последнего поколения, которые проявляют способность к адгезионному сцеплению к свежеуложенному бетону возводимых конструкций. Это определило возможность разработки отечественными и зарубежными специалистами гидроизоляционных систем адгезионного закрепления, в том числе для тех частей подземных сооружений, наружная изолируемая поверхность которых, после возведения, характеризуется отсутствием доступа для выполнения гидроизоляционных работ с применением традиционных материалов (наплавляемые рулонные материалы и напыляемые полимерные составы). В результате, применение предлагаемых гидроизоляционных систем будет способствовать повышению надежности, долговечности и ремонтопригодности гидроизоляционных покрытий и безопасности подземных сооружений [17].

Особенности проектирования и устройства надежной и ремонтопригодной гидроизоляции для подземных сооружений транспортного назначения

Установлена взаимосвязь между ограничительными особенностями применения традиционных гидроизоляционных материалов и наличием в национальных и отраслевых стандартах противоречивых правил по проектированию гидроизоляции подземных сооружений транспортного назначения, возводимых открытым и полузакрытым способами. Это приводило к неверным проектным решениям и аварийным водопроявлениям в эксплуатируемых сооружениях. Следовательно, возникла необходимость корректировки действующих правил для устранения существующих противоречий, разработки и внедрения в практике строительства инновационных гидроизоляционных материалов и конструктивно-технологических решений по их применению, отвечающих обновленным нормативным требованиям [18].

Расчётное обоснование применения анкерных систем в комбинированном ограждении котлована

При возведении подземных сооружений немаловажным является срок производства работ, а также отсутствие стесненных условий для их выполнения. Применение анкерного крепления котлована открытого способа работ позволяет максимально освободить рабочее пространство. Наряду с традиционными прядевыми грунтовыми анкерами возможно применение буровых анкеров, что значительно ускоряет производство работ по креплению котлована. В статье приводится пример применения таких анкерных систем с результатами испытаний, даются рекомендации по расчетному обоснованию крепления и забирки котлована из ГЦС [19].

Научно-техническое сопровождение проектирования линейных объектов инженерной инфраструктуры в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов

Рассматриваются задачи и методы научно-технического сопровождения проектно-изыскательских работ в связи с интенсивным освоением подземного пространства на территориях с многолетнемерзлыми грунтами. Приведены результаты обследования действующих коллекторов для инженерных коммуникаций, их наиболее характерные дефекты и повреждения. Показана структура научно-технического сопровождения проектно-изыскательских работ и описана программа научно-технического сопровождения проектирования и строительства. Рассмотрены инженерно-геологические изыскания. Приведены выявленные системные недочеты. Даны рекомендации по их устранению. Рассмотрено влияние реконструкции коллекторов на существующую застройку. Охарактеризованы геокриологические и геотехнические риски при проектно-изыскательских и строительно-монтажных работах. Приведены мероприятия по защите от рисков при реконструкции инженерных коллекторов. Дана структура и содержание геотехнического мониторинга. Предложена программа научно-технического сопровождения строительства инженерного коллектора в условиях г. Норильска [20].

Закрепление неустойчивых водонасыщенных грунтов способом искусственного замораживания для сооружения межтоннельных сбоек при строительстве метрополитенов

Показаны и проанализированы различные варианты замораживания грунтов вокруг сооружаемых межтоннельных сбоек на основе опыта, полученного на различных объектах подземного строительства в Москве. Рассмотрены особенности и недостатки каждого варианта замораживания. С целью минимизации рисков возникновения аварийных ситуаций при горнопроходческих работах, а также осложнений при создании ледогрунтового ограждения выбран рекомендуемый вариант замораживания [21].

Утверждение проекта пересмотра Свода правил СП 120.13330.2012 «СНИП 32-02-2003 Метрополитены»

С 27 января 2023 г. вступил в действие Свод правил СП 120.13330.2022 «СНиП 32-02-2003 Метрополитены», в разработке которого приняли участие ведущие специалисты РФ в области проектирования, строительства и эксплуатации метрополитенов. Требования свода правил СП 120.13330.2012 «СНиП 32-02-2003 Метрополитены» были подвергнуты изменениям и нововведениям. Усовершенствование нормативного документа позволит повысить надежность и безопасность сооружений метрополитена, а также будет способствовать применению передовых технологий и отмене устаревших [22].

Сравнительный анализ эффективности работы европейских метрополитенов: методика и результаты

Описывается проведенный группой итальянских и португальских исследователей (Castagna Luigi, Lobo Antonio, Coppola Pierluigi, Couto Antonio) анализ эксплуатационно-технической эффективности европейских метрополитенов, результаты которого опубликованы в журнале «Research in Transportation Business & Management» (2024, № 53; см. поз. 1 в списке литературы) [23].

Применение «зеленых» и низкоуглеродных решений на китайском метрополитене

На примере станции Chengdu Road на 8-й линии Тяньцзиньского метрополитена (КНР) анализируются технические решения по продвижению «зеленого» и низкоуглеродного развития метрополитенов в отношении обеспечения здоровой окружающей среды, экономии ресурсов и эксплуатационных затрат. «Зеленая» и низкоуглеродная концепция интегрирована в весь жизненный процесс метрополитена, охватывая станции, транспортные средства, кондиционирование воздуха, строительные материалы и т. д. [24].

Решения по продольной вентиляции тоннелей на основе численной гидродинамики

По материалам компании Zitron показаны инновационные решения с использованием инструментов вычислительной гидродинамики (CFD) применительно к определению оптимального расстояния между струйными вентиляторами в тоннелях с большой площадью поперечно-

го сечения; исследуется влияние размещения информационных панелей вблизи струйных вентиляторов; изучено наиболее подходящее продольное распределение блоков вентиляторов по длине для минимизации расхода электрических кабелей при сохранении эффективной вентиляции. Исследована возможность и целесообразность установки струйных вентиляторов в порталах тоннелей [25].

Пешеходные переходы - развитие методик строительства в разрезе мировой практики

В статье рассмотрена эволюция методов строительства пешеходных переходов в зарубежных странах с развитой технологической базой и ведущим научно-техническим потенциалом. Приведены особенности и характеристики используемых технологических приемов строительства, а также описание результатов строительно-монтажных работ [26].

Эволюция защитных мероприятий вывода ТПМК с трассы в котлован при строительстве Московского метрополитена

Строительство Московского метрополитена идет высокими темпами – в 2021 г. было открыто 12 станций, в 2022 г. – 69 станций, в 2023 г. – 14 станций, в 2024 г. – 11 станций и в 2025 г. – 4 станции. При этом уже построено почти 200 км перегонных тоннелей метрополитена. Столь масштабное строительство, длящееся уже много лет, позволило выявить его ключевые технологии и развивать их эволюционным способом. Одним из таких положительных изменений является способ ввода/вывода тоннелепроходческих комплексов (ТПМК) из котлованов на трассу проходки тоннелей. Несмотря на кажущуюся простоту, это мероприятие является очень ответственным и непростым решением, имеющим высокие риски затопления котлована грунтовыми водами или грунтовой пульпой с большими финансовыми и временными издержками [27].

Список использованных источников

1. Королевский К. Ю., Егорычев О. О., Зерцалов М. Г., Конюхов Д. С. Основные принципы формирования программы комплексного освоения подземного пространства Москвы // Метро и тоннели. 2007. № 6. С. 34–35.
2. Меркин В. Е., Зерцалов М. Г., Конюхов Д. С. Управление геотехническими рисками в подземном строительстве // Метро и тоннели. 2013. № 6. С. 36–39.
3. Меркин В. Е., Конюхов Д. С., Полянкин А. Г. Будущее за ускорением и автоматизацией движения транспорта и развитием транспортной инфраструктуры // Метро и тоннели. 2016. № 3. С. 2–5.
4. Конюхов Д. С., Казаченко С. А. Анализ факторов, влияющих на сходимость результатов геотехнических расчётов с данными мониторинга // Метро и тоннели. 2017. № 5–6. С. 16–21.
5. Меркин В. Е., Конюхов Д. С., Симутин А. Н., Медведев Г. М. Применение технологии компенсационного нагнетания для стабилизации высотного положения фундамента центрифуги // Метро и тоннели. 2017. № 3–4. С. 6–7.
6. Конюхов Д. С. Научно-техническое сопровождение строительства объектов метрополитена. Основные виды работ // Метро и тоннели. 2017. № 3–4. С. 40–42.
7. Конюхов Д. С., Андреев А. А., Вдовин А. А., Петунина Д. С. Освоение подземного пространства - как решение градостроительных проблем // Метро и тоннели. 2017. № 3–4. С. 2–5.
8. Меркин В. Е., Конюхов Д. С. Основные проблемы, задачи и перспективы освоения подземного пространства Москвы // Метро и тоннели. 2017. № 1–2. С. 18–23.
9. Кобидзе Т. Е., Конюхов Д. С. Особенности технологии ремонтных работ при восстановлении водонепроницаемости двухслойных бетонных и железобетонных тоннельных обделок, возведенных закрытым способом // Метро и тоннели. 2018. № 1. С. 14–17.
10. Конюхов Д. С., Полянкин А. Г., Федянин О. С., Потокина А. М. Расчет давления активного пригруза забоя тпмк в условиях плотной городской застройки // Метро и тоннели. 2019. № 4. С. 34–35.
11. Конюхов Д. С., Кобидзе Т. Е. Инновационная гидроизоляционная система для подземных сооружений транспортного назначения // Метро и тоннели. 2019. № 4. С. 26–29.
12. Конюхов Д. С. «Высокие технологии» подземного строительства при реновации жилой застройки в Москве // Метро и тоннели. 2019. № 3. С. 14–15.
13. Конюхов Д. С. Основные принципы комплексного освоения подземного пространства при реновации жилой застройки Москвы // Метро и тоннели. 2019. № 2. С. 38–40.
14. Конюхов Д. С. Технологическая безопасность подземного строительства в условиях плотной городской застройки // Метро и тоннели. 2019. № 1. С. 26–29.
15. Конюхов Д. С., Мажирин М. Ю. Применение геотехнологического мониторинга для обеспечения технологической безопасности строительства объектов метрополитена в Москве // Метро и тоннели. 2020. № 2. С. 43–47.
16. Конюхов Д. С., Колыбин И. В. Основные принципы комплексного освоения подземного пространства Москвы. Требования современных строительных норм // Метро и тоннели. 2021. № 1. С. 34–37.
17. Кобидзе Т. Е., Конюхов Д. С. Причины обводнения конструкций тоннельных сооружений и инновационные «предустанавливаемые» гидроизоляционные системы для его устранения // Метро и тоннели. 2021. № 1. С. 18–23.
18. Кобидзе Т. Е., Конюхов Д. С. Особенности проектирования и устройства надежной и ремонтопригодной гидроизоляции для подземных сооружений транспортного назначения // Метро и тоннели. 2022. № 3. С. 24–27.
19. Конюхов Д. С., Хохлов И. Н., Казаченко С. А. Расчётное обоснование применения анкерных систем в комбинированном ограждении котлована // Метро и тоннели. 2023. № 4. С. 28–29.
20. Борисевич Е. Н., Гришин А. В., Данелия И. Н., Конюхов Д. С., Крымов Б. А., Куликова Е. Ю. Научно-техническое сопровождение проектирования линейных объектов инженерной инфраструктуры в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов // Метро и тоннели. 2023. № 3. С. 28–32.
21. Депланьи Е. А., Кивлюк В. П., Конюхов Д. С. Закрепление неустойчивых водонасыщенных грунтов способом искусственного замораживания для сооружения межтоннельных сбоек при строительстве метрополитенов // Метро и тоннели. 2023. № 2. С. 34–38.
22. Конюхов Д. С., Кивлюк В. П., Потокина А. М., Дорман И. Я., Дощатов Д. А., Козин Е. Г., Данилов А. И., Чижиков В. П. Утверждение проекта пересмотра Свода Правил СП 120.13330.2012 «СНИП 32-02-2003 Метрополитены» // Метро и тоннели. 2023. № 1. С. 24–25.
23. Конюхов Д. С. Сравнительный анализ эффективности работы европейских метрополитенов: методика и результаты // Метро и тоннели. 2024. № 3. С. 44–47.
24. Конюхов Д. С. Применение «зеленых» и низкоуглеродных решений на китайском метрополитене // Метро и тоннели. 2025. № 1. С. 38–40.
25. Конюхов Д. С. Решения по продольной вентиляции тоннелей на основе численной гидродинамики // Метро и тоннели. 2025. № 2. С. 31–34.
26. Кивлюк В. П., Конюхов Д. С., Долев А. А. Пешеходные переходы – развитие методик строительства в разрезе мировой практики // Метро и тоннели. 2025. № 3. С. 25–30.
27. Долев А. А., Конюхов Д. С., Таратынов Ю. А. Эволюция защитных мероприятий вывода ТПМК с трассы в котлован при строительстве Московского метрополитена // Метро и тоннели. 2025. № 4. С. 34–38.

ПАМЯТИ МИХАИЛА АДОЛЬФОВИЧА МУТУШЕВА



16.08.1945 – 30.05.2026

30 мая 2026 г. на 81-м году жизни скончался член Тоннельной ассоциации России Михаил Адольфович Мутушев

Практически вся трудовая жизнь Михаила Адольфовича Мутушева связана с проектированием и организацией строительства подземных сооружений. После окончания в 1967 г. Азербайджанского института нефти и химии им. Азизбекова и получения диплома по специальности инженер-теплоэнергетик он начинает свой трудовой путь в институте «Бакметрострой-проект», где занимается вопросами проектирования первой линии Бакинского метрополитена и других подземных объектов в Азербайджанской Республике, а затем переходит на работу в строительное управление «Бактоннельметрострой», выполняющее основные объёмы работ по сооружению транспортных и гидротехнических тоннелей в Республике Азербайджан.

Инженерные и научные знания, проявленные Михаилом Адольфовичем в годы работы в г. Баку, были замечены, и в 1975 г. ему было предложено перейти на работу в Управление «Главтоннельметрострой» Министерства транспортного строительства СССР, где на него было возложено решение вопросов, связанных с организацией строительства постоянных устройств тоннелей и метрополитенов на всей территории СССР. Следующим этапом его трудовой деятельности стала работа в Администрации Президента Российской Федерации – с 1991 г. и вплоть до достижения им в 2005 г. пенсионного возраста он работает в этом органе федеральной власти сначала советником-экспертом, а затем заместителем начальника отдела, начальником отдела, заместителем начальника управления в подразделениях, которые связаны с организацией освоения подземного пространства на территории России. С сентября 2005 г. по август 2012 г. М. А. Мутушев работает заместителем генерального директора АО «Трансинжстрой», а затем переходит на работу в Общероссийскую общественную организацию «Тоннельная ассоциация России» заместителем руководителя Исполнительной дирекции, где активно занимается вопросами организации научно-технического сопровождения проектирования и строительства подземных сооружений. Годы жизни Михаила Адольфовича Мутушева отмечены яркими трудовыми свершениями, поскольку его опыт, знания и труд нашли практическое применение при сооружении многочисленных подземных сооружений на территории СССР и России, в их числе и объекты метрополитенов в городах Баку и Москве. Вклад М. А. Мутушева в развитие подземного строительства заслуженно отмечен государством – он награжден рядом орденов и медалей, ему присвоено почетное звание заслуженного строителя Российской Федерации.

Производственная деятельность М. А. Мутушева гармонично сочеталась с его интересом к научной работе, о чем свидетельствует создание им и группой его единомышленников целого ряда оригинальных и эффективных решений в области обеспечения вентиляции подземных сооружений в процессе их строительства и эксплуатации. Решения защищены авторскими свидетельствами и реализованы при сооружении Московского метрополитена и других объектов. Научный вклад Михаила Адольфовича в освоение подземного пространства подтвержден присвоением ему ученой степени доктора технических наук. Он являлся также действительным членом (академиком) Российской экологической академии. О многогранности интересов и профессиональном отношении к результатам своего труда говорит и то, что М. А. Мутушев, несмотря на свою занятость по месту основной работы, всегда уделял большое внимание вопросам подготовки молодых инженеров-строителей. На протяжении многих лет он являлся профессором Московского государственного горного университета, а в 2013 г. стал одним из основателей и профессором кафедры «Транспортные тоннели и метрополитены» Института пути, строительства и сооружений (ИПСС) Московского государственного университета путей сообщения.

Члены Тоннельной ассоциации России глубоко скорбят о кончине нашего товарища по работе Михаила Адольфовича Мутушева – профессионала подземного строительства, большого учёного и талантливого преподавателя. Выражаем наши соболезнования родным и близким покойного.

Память о Михаиле Адольфовиче Мутушеве надолго сохранится в наших сердцах.

Председатель правления Тоннельной ассоциации России К. Н. Матвеев
Руководитель Исполнительной дирекции Тоннельной ассоциации России А. Б. Лебедьков

ПАМЯТИ АЛЕКСАНДРА ПЕТРОВИЧА ЛЕДЯЕВА



28 июня 2026 г. на 83-м году жизни скончался доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Тоннели и метрополитены» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, почетный железнодорожник Александр Петрович Ледяев.

Вся педагогическая и научная деятельность Александра Петровича Ледяева связана с Петербургским государственным университетом путей сообщения. Он прошел длительный и успешный путь от студента до заведующего кафедрой, декана факультета «Мосты и тоннели», первого проректора университета.

Александр Петрович Ледяев – автор более двухсот научных и научно-методических трудов, в том числе нескольких монографий, учебников и авторских свидетельств на изобретения. Являлся членом Общественного совета Комитета по развитию транспортной инфраструктуры при правительстве Санкт-Петербурга и членом экспертного совета по транспортным проблемам при Северо-Западном отделении РАН.

За время своей работы Александр Петрович снискал огромное уважение как среди студентов, сотрудников вуза, так и в железнодорожной отрасли в целом. Умение окружить себя заинтересованными людьми и передать им знания, накопленные за долгие годы, позволили создать доброжелательную атмосферу сотрудничества, сотворчества, которая царит на кафедре «Тоннели и метрополитены». Под руководством Александра Петровича выпущена целая плеяда благодарных учеников, которые сейчас являются руководителями и высококлассными специалистами ведущих организаций в области тоннелестроения. При его непосредственном участии выполнялось научное сопровождение проектирования, строительства и реконструкции объектов Петербургского метрополитена и транспортной системы города.

Весь жизненный путь Александра Петровича служит достойным примером и ценностным ориентиром для сотрудников кафедры и молодых поколений тоннельщиков.

Выражаем соболезнование родным и близким Александра Петровича.

Светлая память об Александре Петровиче навсегда останется в сердцах знавших его людей.

Председатель правления Тоннельной ассоциации России К. Н. Матвеев

Руководитель Исполнительной дирекции
Тоннельной ассоциации России А. Б. Лебедьков

12 ноября 2026

ТОННЕЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ РОССИИ
ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ОСВОЕНИЕ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА МЕГАПОЛИСОВ И ТРАНСПОРТНЫЕ ТОННЕЛИ - 2026

80 АО «НИПИИ «Ленметрогипротранс»

г. Санкт-Петербург
Проспект Римского-Корсакова, 5-7
Отель «Амбассадор»
Конференц-зал «Амбассадор»



Генеральные партнёры мероприятия:

ЛЕНМЕТРОГИПРОТРАНС 80 лет основан в 1946 году

95 лет Мосметрострой

ГРУППА КОМПАНИЙ МОСПРОЕКТ-3

Информационные партнёры:

МТ

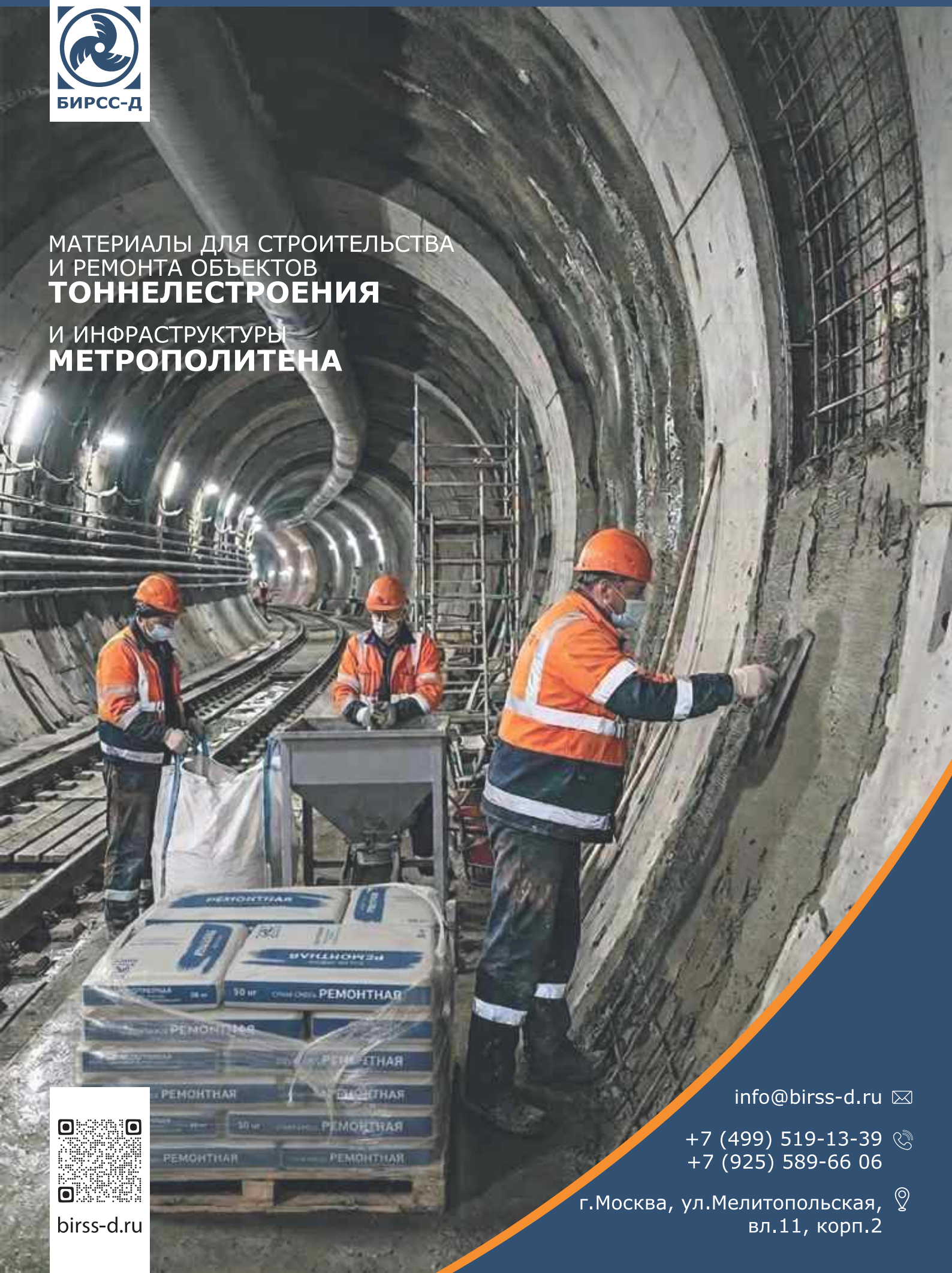
Подземные горизонты Underground Horizons

Евразия вести



БИРСС-Д

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
И РЕМОНТА ОБЪЕКТОВ
ТОННЕЛЕСТРОЕНИЯ
И ИНФРАСТРУКТУРЫ
МЕТРОПОЛИТЕНА



info@birss-d.ru

+7 (499) 519-13-39
+7 (925) 589-66 06

г.Москва, ул.Мелитопольская,
вл.11, корп.2

birss-d.ru