

МЕТРОСТРОЙ

19 45 71



Эмблема «М»,
ты чем-то схожа
С изломом молнии
в ночи.

Сияют нам —
аж ток по коже! —
Твои багряные лучи.
Ты, кроме узкого
значенья,

Включаешь
в пламенное «М»
Московской нови
излученье,
Наглядно видимое всем.
В краях, где властвуют
метели
И где владычествует
зной,
Ты над порталами
тоннелей

Маячишь
строгостью резной.
Ты наша!
Ты неизладима,
Нигде не взятая взаймы.
В тебе спаялись воедино
Москва и Мир,
Метро и Мы.

В НОМЕРЕ:

В. Полежаев, Е. Резниченко — На уровень растущих требований строительства	2
Д. Метальников — Ведущий отряд	11
Т. Федорова — Годы, свершения, судьбы	14
В. Маковский — Наука метростроения	17
Г. Лебедев — На подземных магистралях страны	18
С. Зукарянц — Миллиарды калорий холода	20
И. Шамаев — «Красные ворота»	20
Думая о будущих станциях	22
А. Курепко — У Краснохолмского моста	24
В. Размеров — База механизации	25
Э. Гарин — Из истории становления	26
А. Кривошеин — Хроника технического прогресса	27
Достижения советского подземного зодчества	38
А. Карпиловская — Славен трудом	41
А. Нсвохацкий — Для первой трассы	42
Доброе слово о метро и его строителях	44
А. Исекеев — Калтасинцы на Метрострое	45
М. Шур — Примечание метростроевца	45
В. Ходош, Е. Черненко — Новая технология сооружения тоннелей в песках	46
По системе безлюдной проходки	47
А. Семенов — Стальной лист в железобетонном блоке	48
А. Чесноков, Э. Юдович — Водонепроницаемый блок	49
В. Афанасьев — С точностью до миллиметра	50
А. Кирсанов — Наш быт, наши дома	50
Б. Федоров — Городок первых метростроителей	51
М. Хачатуров — Традиции остаются в строю	52
М. Михайлов — На перегоне сегодня — завтра	53
Ю. Лаврешин — Одноводчатые станции мелкого заложения	55
Г. Модзманишвили — Архитектура новых станций Тбилисского метрополитена	58
Н. Сванишвили, В. Дандуров — Конструкции, методы, решения Метрострой в моей жизни	59
Г. Молодцов — Метрополитен в Праге	61
М. Струневский — В творческом содружестве	62
Москва — Будапешт	63
	64

Редактор **Е. Д. РЕЗНИЧЕНКО**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
А. И. БАРЫШНИКОВ, С. Н. ВЛАСОВ, Б. П. ВОРОНОВ, А. Ф. ДЕНИЩЕНКО, В. М. КАПУСТИН, Ю. А. КОШЕЛЕВ, А. С. ЛУГОВЦОВ, В. Л. МАКОВСКИЙ, В. Д. ПОЛЕЖАЕВ, Б. П. ПАЧУЛИЯ, П. А. РУСАКОВ, А. И. СЕМЕНОВ, П. С. СМЕТАНКИН, В. В. ЯКОБС.

Издательство «Московская правда»

Фото **В. Савранского**. Технический редактор **Н. Милюевская**
 Адрес редакции сборника «Метрострой»: ул. Куйбышева, дом 3, комн. 11,
 тел. 228-16-71.

Л118764 Сдано в набор 18/VI—71 г. Подписано к печати 25/VIII—71 г. Тир. 3820
 Объем 4 п. л. 7 (усл. п. л.) Зак. 2414. Цена 50 коп.

Издательство «Московская правда»

Центральный Комитет КПСС
и Совет Министров Союза ССР
приняли постановление
«О генеральном плане развития
г. Москвы»

«МЕТРОСТРОЙ»
ИНФОРМАЦИОННЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
СБОРНИК

Издание
Московского метростроя
и издательства
«Московская правда»

№ 4-5 1971

В ПОСТАНОВЛЕНИИ указывается, что в настоящее время назрела необходимость приступить к осуществлению нового этапа развития г. Москвы с тем, чтобы на основе вновь разработанного Генерального плана города, предусматривающего широкое использование в городском строительстве достижений отечественной и зарубежной науки, техники и архитектуры, превратить столицу Советского Союза в образцовый коммунистический город с удобной планировкой, современной архитектурой, с высоким уровнем благоустройства и санитарно-гигиенических условий жизни населения, с хорошей организацией городского хозяйства.

Развитие Московского транспортного узла будет идти в соответствии с комплексной схемой развития Московского железнодорожного узла, метрополитена, автомобильных дорог, воздушного и водного транспорта в г. Москве и Московской области.

Дальнейшее развитие получают сети метрополитена, троллейбусных и автобусных линий. Будут построены линии метро для обслуживания населения крупных жилых районов и производственных зон, расположенных в периферийной части города.

Комплексное развитие и координация работы всех видов городского и пригородного транспорта будут вестись с целью повышения удобств для населения и максимального сокращения времени на продвижение внутри города и между городом и пригородной зоной.

1931

МОСКОВСКОМУ МЕТРОСТРОЮ — 40 ЛЕТ

1971

Е с т ь

146

километров линий
метрополитена

и

89

станций

Б у д е т

320

километров линий
метрополитена и

200

станций



НА УРОВЕНЬ РАСТУЩИХ ТРЕБОВАНИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА

В. ПОЛЕЖАЕВ,
Е. РЕЗНИЧЕНКО.

К 40-летию Московского метростроя

Сорок лет в Москве ведется строительство метрополитена, уже давно ставшего самым массовым и мощным видом транспорта. Метро — одна из прекраснейших трудовых побед социалистической столицы в эпоху первых пятилеток. Сооружения метрополитена — величественный памятник советского времени.

1931 год... Год рождения советского метростроения. Июньский пленум ЦК ВКП(б), обсудив вопросы городского хозяйства столицы, признал необходимым немедленно приступить к подготовительным работам по сооружению метрополитена в Москве. Задача эта была реальной благодаря успешному выпол-

нению первой пятилетки. Метрострой был ровесником таких гигантов, как Днепрогэс, Кузнецкий и Магнитогорский металлургический комбинаты, Уралмаш, ХТЗ, СТЗ, Новые шахты Донбасса и рудники Урала.

Москва в то время становилась крупнейшим центром машиностроения, электротехники, автомобильной промышленности. Родилось блестящее созвездие московских заводов. За четыре года первой пятилетки население Москвы выросло более чем в полтора раза, достигнув 4 миллионов.

Известно, какие трудности пришлось преодолеть на пути социалистической реконструкции города и

ликвидации крайней отсталости городского хозяйства.

Особенно это чувствовалось на городском транспорте. В 1931 году Москва имела густую сеть трамвайных путей и лишь 178 автобусов на весь город. О троллейбусах тогда только говорили как о заграничной новинке.

Сразу же после пленума ЦК началась напряженная работа по изысканию трассы метро, по проектированию и выбору наиболее рациональных способов проходки. Необходимо было учесть исторически сложившуюся радиальную и кольцевую планировку города. Строительство метрополитена в Москве было и чрезвычайно сложной технической задачей. В практике зарубежного метростроения нигде и никогда не встречались такие сложные геологические условия для сооружения тоннелей. Центральный комитет партии после детального изучения всех предложений наших специалистов и зарубежных экспертов принял решение сооружать метрополитен в Москве комбинированным способом (закрытым, открытым, траншейным) в зависимости от гидрогеологических условий с наименьшим нарушением нормальной жизни города.



Публикуемый проект метрополитена Кнорре и Балинского имеет почти 50-летнюю давность. Этот снимок взят из приложения «Московский листок» за 1902 год: метро идет по эстакаде через Красную площадь в Замоскворечье. Однако даже надземный проект не удалось осуществить из-за недостатка технических и денежных средств.



Так начиналась подготовка к строительству метрополитена. На снимке: бурение скважины на одной из площадей города для определения инженерно-геологических условий трассы.

Некоторые иностранные фирмы ожидали, что к ним обратятся за помощью. В буржуазных газетах появлялись сообщения, статьи с неизменным вопросом: как русские справятся с таким разнообразием горных, строительных, электромонтажных и отделочных работ, не имея ни техники, ни опыта, ни специалистов? Знатоки никак не верили, что советские люди смогут по своим проектам и своими силами построить метрополитен.

Оглядываясь назад, вспоминая первые годы строительства метро, мы видим, какие трудности приходилось тогда преодолевать. Не было или почти не было подготовленных кадров, не хватало материалов и техники.

Но с сентября 1931 года, когда постановлением правительства было создано управление по строительству метрополитена в Москве «Метрострой», стройка получила могучую поддержку всей столицы и прежде всего ее партийных организаций. Была начата проходка первых стволов, а затем и штолен в сложных, труднодоступных грунтах на Русаковской улице. Это была первая шахта за № 29. Здесь метростроевцы встретились с подзем-

ными водами, пльвунами, вязкими глинами. Здесь началось освоение горнопроходческого дела. По зову партии и комсомола на строительство пришли с московских заводов, фабрик и из учреждений около 15 тысяч добровольцев-энтузиастов, коммунистов и комсомольцев. Приехали на помощь опытные горняки из Донбасса и с Урала, тоннельщики Закавказья. Московский комитет партии создал на строительстве основную инженерную костяк горняков, тоннельщиков, строителей и путейцев. Ученые Москвы объединились в научный совет содействия метрострою.

С первых дней строительства в коллективе метростроевцев преобладала молодежь. Она смело ринулась на самые ответственные участки, на проходку стволов и околоствольных выработок, на разработку штолен. Сбойки штреков и штолен превращались в яркие трудовые праздники. Молодежь чутко отзывалась на романтику строительства и сама ее творила. На дистанциях открытого способа копали и крепили огромные котлованы, траншеи. Вся эта работа выполнялась вручную, лопатами, ломом, кирками, немногочисленными отбой-

ными молотками. Использовались тачки, носилки, вагонетки, краны-уко-сины. Но эта тяжелая работа доставляла радость героям стройки. Коллектив гордился заданием партии и правительства.

Строители постепенно свыкались с обстановкой, учились владеть отбойным молотком. Крепить, бетонировать, откачивать воду.

Развернулась сеть кружков «За овладение техникой». Во все договоры по социалистическому соревнованию между шахтами и дистанциями включались пункты о технической учебе. Вошли в быт технические экзамены. Техническая учеба сочеталась с политическим просвещением — были и политбеседы, политзанятия, политэкзамены. Стройка в короткий срок сколотила отряд хороших пропагандистов. Надо иметь в виду, что Метрострой, как и всякий трудовой коллектив того времени, не был свободен от влияния классово-враждебных сил, и важнейшей заботой партийных организаций, всего актива ударников и энтузиастов было политическое воспитание людей.

Немало трудностей пришлось преодолеть на строительстве станций «Дзержинская», «Кировская», «Красные ворота» под Каланчевской улицей, где работали под сжатым воздухом. Именно в этих трудных условиях ковались лучшие квалифицированные кадры рабочих, инженеров и техников.

Первая очередь метрополитена (от Сокольников до Парка культуры и отдыха, с ответвлением на Смоленскую) протяженностью 11,6 км с 13 разнообразными станциями и вестибюлями, построенная менее чем за три года, показала техническую зрелость советских инженеров, техников и рабочих, возможности нашей молодой индустрии, горной науки и архитектуры.

На одном только участке от Охотного ряда (ныне Проспект Маркса) до Сокольников пришлось пересечь четыре водных потока, спрятанных глубоко под землей в больших трубах: Неглинку — у Театрального проезда, Ольховку — у Комсомольской площади, Черчу — недалеко от



Когда-то на мостовой Охотного ряда выстраивались вереницы извозчицких пролеток... Ныне здесь на проспекте Маркса — к услугам москвичей современный транспорт.



Гаврикова переулкa и Рыбинку — на Русаковском шоссе. На многих участках мощность плавунув дошла до 3—4 метров. Строителям приходилось применять замораживание грунтов, искусственное водопонижение, кессон и шпунтовое ограждение котлована от водоносных пород.

В своем обращении к молодежи столицы Московский Комитет комсомола писал: «Метрострой строит весь московский комсомол — таков лозунг, под которым мы отныне организуем и развертываем всю работу по вербовке комсомольцев в шахты и шефству над Метростроем. Метро нуждается в проходчиках, крепильщиках, плотниках, бетонщиках, но там нужны крепильщики и бетонщики, которые сумели бы не только крепить и бетонировать тоннели, но и крепить дисциплину, цементировать рабочий коллектив, его волю к труду, его решимость выполнять план...

Кто должен пойти добровольцем на метро?

Это должны быть наиболее самоотверженные передовые элементы московского комсомола, ибо мы считаем, что метро нужен не только строитель, — метро нужен боец,



На рисунке художника В. Хвостенко проходческие процессы отбойки породы на строительстве 1 очереди.

который сегодня будет хорошим машинистом, крепильщиком, землекопом, монтажником, а завтра станет квалифицированным рабочим и командиром Московского метрополитена.

Так оно и было.

Сложные гидрогеологические условия, характеризующиеся резкими различиями в структуре горных пород, их водоносностью и своеобразием напластований, требовали широкого применения кессонного способа, замораживания пород, водопонижения, цементации, силикатизации и других средств стабилизации неустойчивых грунтов и плавунув.

Проходка перегонных тоннелей производилась только по частям в основном двухшпальтовым способом опертого свода, в породах при значительном горном давлении — способом опорного ядра. Временная крепь применялась только деревянная. Порода разрабатывалась буровзрывным способом с огневим палением, а также пневматическими молотками. Обделка возводилась из монолитного бетона. Бетонная смесь подавалась в бадьях при помощи маломощных лебедок, перекидывалась и уплотнялась вручную. Опалубка применялась деревянная. Погрузка породы и откатка в забоях велись вручную.

Шефство московского комсомола, массовые субботники трудящихся, досрочное изготовление оборудования и машин для метро заводами «Серп и молот», «Динамо», заводом им. Владимира Ильича, Электроставом и другими московскими предприятиями — все это было мощным моральным стимулом высокого трудового напряжения на стройке. Каждый день обогащался образцами трудовой доблести и яркими успехами в социалистическом соревновании.

Год 1935-й вошел в историю Москвы, как год рождения лучшего в мире метрополитена. Коллектив метростроевцев удостоен высокой благодарности партии и правительства. Орденом Ленина за доблестное участие в строительстве метро награж-

ден московский комсомол. Незабываемы митинги и собрания на московских заводах и фабриках по случаю пуска первой линии. Вот одна из резолюций: «Мы, рабочие завода Владимира Ильича, в день принятия правительством метро шлем пламенный привет ударникам и ударницам строительства метрополитена и всем ударникам заводов, выполнявшим заказы для метро. Шлем пламенный привет МК ВКП(б)».

В письмах к строителям метро москвичи писали, что стройка метрополитена превратилась в целую метрополитеновскую эру. Ее великое содержание не только в том, что прорыты великолепные тоннели под землей и прорублены новые проспекты, но и в том, что вместе с булыжной мостовой исчезает и «человеческий булыжник». Совершенствуются и люди.



На митинге строителей по случаю пуска 1 очереди.

На второй очереди строительства началось массовое внедрение горнопроходческих щитов, применение в тоннелях чугунных тубингов. Устанавливаются сборно-разборные копры, бункерные и тельферные эстакады, используются эректоры, совершенствуются типы подземных конструкций. Впервые в практике метростроения была построена станция колонного типа «Маяковская». За успешное выполнение решений партии в обеспечение высоких темпов и овладение техникой механизированного тоннелестроения при строительстве второй очереди

метрополитена коллектив работников метростроя в феврале 1939 г. награжден орденом Ленина.

Строительство метро не прекращалось в дни войны. Наряду с этим метростроевцы прокладывали тоннели в горах, на строительстве Черноморской железной дороги, сооружали линии обороны под Москвой, Сталинградом, восстанавливали тоннели на Карпатах, под Севастополем. За образцовое выполнение заданий Государственного Комитета Обороны по строительству третьей очереди метро в труднейших условиях военного времени коллектив в июне 1944 г. был удостоен второй правительственной награды — ордена Трудового Красного Знамени.

На последующих очередях строительства изменялась технология, механизировались отдельные процессы. Применялись механизированные щиты, высокопроизводительные породопогрузочные машины, вагонетки большей емкости, механизированные эстакады.

В 1960 г. завершился массовый переход на сборный железобетон. Применение совершенных методов работ и новейших тоннельных конструкций снизило трудовые затраты и повысило темпы сооружения метрополитена (см. графики и диаграммы).

Вдохновенно трудились метростроевские рационализаторы и изобретатели. За годы строительства ими внесены и осуществлены тысячи предложений, направленных на повышение производительности труда. Невозможно перечислить все технические новшества, плоды рабочей и инженерной инициативы, внедренные в метростроение. Их результатом явились высокие скорости проходки, снижение трудоемкости, новинки механизации.

Богатейший опыт строительства и эксплуатации, накопленный метростроевцами и работниками метрополитена, послужил научно-технической основой школы отечественного метростроения. Коллектив Московского метростроя стал источником опыта и кадров для Ленинградского, Киевского, Тбилисского,

Бакинского метрополитенов и многих тоннельных строек страны.

Перечислим лишь некоторые из подземных сооружений, построенных руками московских тоннельщиков: на Балхашском медеплавильном заводе, на рудниках, железных дорогах Кавказа, на реках Сал и Маныч, на железнодорожных магистралях черноморья, Абакан—Тайшета, Мурманска и других стройках.

Метростроевцы помогают проектировать и строить метрополитены и тоннели в братских странах социализма — в Венгрии и Чехословакии. Большое участие приняли они в сооружении горных, транспортных и гидротехнических тоннелей в дружественных странах — Афганистане, ОАР и других странах мира.

Перед нами схема линий метро, эксплуатируемых, строящихся и проектируемых. Действующие линии — 146 километров тоннелей и 89 станций — стали главными транспортными артериями гигантского города, раскинувшегося на 88 тысяч гектаров. Это больше Нью-Йорка, вдвое больше Лондона, в девять раз больше Парижа. Расстояние между северной и южной границами Москвы — около 40 километров, а между западной и восточной — 30. За годы Советской власти Москва словно родилась заново. Она обновила значительную часть своего жилого фонда, избавилась от трущоб, от бараков, решительно и в небывалых масштабах сносит ветхие строения, переселяя миллионы людей в современные благоустроенные, комфортабельные дома. Линии метро устремились к новым районам массовой застройки.

Под столицей живет и дышит как бы второй город — действует и строится метрополитен. Строители стремятся соединить добротность, долговечность и красоту сооружений с экономичностью прогрессивных конструктивных решений. Архитектура метро ставит перед собой более серьезные эстетические задачи, имея в виду, что и новые станции при всей их экономичности дол-

жны быть художественными произведениями непреходящей ценности.

За 36 лет перевезено 29,5 миллиардов пассажиров. По магистралям метро проследовало 47,5 миллионов поездов. Удельный вес метрополитена в общегородских перевозках возрос с 2% в 1935 г. до 36% в 1971 г. Тогда трамвай перевозил 92% всех пассажиров.

Если на один километр линий приходилось в 1935 г. 6,3 миллиона пассажиров, то в 1971 г. — 12 миллионов. Это самая высокая напряженность пассажиропотоков в мире. Она превышает нагрузку метрополитенов Нью-Йорка в 3 раза, Лондона — в шесть раз, Парижа — в два раза.

За восьмую пятилетку москвичи получили новые линии — Ждановскую и Замоскворецкую, участки метро будущих Калужско-Рижского и Ждановско-Краснопресненского диаметров — общей протяженностью около 30 километров. За восьмую пятилетку метро перевезло 7,5 миллиардов пассажиров. На самых оживленных линиях интервал между поездами составлял 80—90 секунд — такой частоты движения не знает ни один вид транспорта мира.

Возрастающие с каждым годом масштабы реконструкции Москвы выдвигали на различных этапах все новые задачи в повышении научно-технического уровня строительства и эксплуатации метрополитена. В настоящее время на метрополитене завершаются научно-исследовательские и опытные работы по созданию комплексной системы автоуправления и авторегулирования поездов. К концу 1975 года половина линий метро перейдет на автоматическое управление.

Чем же обогатилась технология метростроения? Среди наиболее важных технических решений — сооружение тоннелей мелкого заложения закрытым способом, так называемым «московским». Коллективы строителей СМУ-5, СМУ-7 и СМУ-8 стали пионерами освоения московского способа. Они показали реальную возможность резкого ускорения темпов и снижения стоимости строительства.

Применение московского способа позволило решить ряд новых задач. Уменьшилось расстояние между поверхностью земли и подземными станциями. При меньшей глубине появилась возможность строить станции с двумя входами, что принесло большие удобства пассажирам. Значительно улучшились планировочные решения. Вестибюли и переходные коридоры метрополитена одновременно используются в качестве подземных пешеходных переходов. Строительные и эксплуатационные расходы снизились за счет исключения эскалаторов большой длины.

Переход к сооружению тоннелей московским способом обеспечил за последнее десятилетие снижение стоимости проходки в 2—2,5 раза по сравнению с глубоким способом.

Замена сборным железобетонным чугунных обделок перегонных тоннелей на линиях мелкого заложения позволила сэкономить до 500 тыс. тонн металла за 1956—1970 гг.

Использование при московском способе проходки имеющегося, частично реконструированного щитового оборудования (встроенные в щит дополнительные рассекающие площадки) позволило довести максимальную скорость проходки перегонных тоннелей на один забой до 430 м в месяц со снижением трудовых затрат в 3 раза.

Облегченные конструкции чугунной обделки перегонных тоннелей позволили довести вес обделки на 1 м тоннеля до 4,8 т (на II очереди 9,4 т, на III—IV очереди — 7,4 т), снизить расход чугуна (против IV очереди) на 2600 т на 1 км тоннеля.

Новые конструкции колонных станций с использованием чугунных типовых элементов обделки пилонных станций позволили снизить трудоемкость на 10—11 тыс. человеко-дней и сократить сроки строительства на 3—4 месяца.

Применение механизированных шахтных комплексов на поверхности и подземной откатке сократило трудоемкость на этих работах в 2—2,5 раза и почти полностью устранило ручную откатку.

Говоря о славных трудовых делах метростроителей, мы еще отчетливее представляем себе сегодняшнее продолжение, указанное решениями XXIV съезда КПСС.

Решения съезда требуют «решительного сокращения сроков строительства» на основе развития его индустриальной базы, создания и освоения новой техники и прогрессивной технологии, применения передового отечественного и зарубежного опыта.

Необходимо совершенствовать организацию труда и производительно использовать каждую минуту рабочего времени.

Изменяются и растут требования времени. Сама жизнь подсказывает, что внеуличный городской транспорт должен развиваться еще быстрее, так как все еще недостаточно развита сеть метрополитена в центральной части города. В таких крупных районах как Тимирязевский, Краснопресненский, Калининский, нет или почти нет метрополитена и население их, в основном, обслуживается наземным городским транспортом, который в часы «пик» работает с большим напряжением.

В июне 1971 года ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О генеральном плане развития г. Москвы». Это новое свидетельство огромного внимания и заботы партии и правительства об улучшении жилищных и культурно-бытовых условий населения города.

В своей речи на совместном заседании МГК КПСС и Моссовета о генеральном плане развития г. Москвы, первый секретарь МГК КПСС В. В. Гришин, сказал, что «Москва призвана дать наилучшее решение транспортной проблемы большого города. Основой такого решения является комплексное развитие Московского железнодорожного узла, метрополитена, автомобильного воздушного и водного транспорта... «Наибольшая часть пассажирских перевозок по-прежнему будет приходиться на долю метрополитена. Этот вид общественного транспорта должен развиваться опережающими темпами. В текущем пятилетии на-

ОБЪЕМЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

ВЫНУТО ГРУНТА
18809330
М³



УЛОЖЕНО БЕТОНА И ЖЕЛЕЗО-БЕТОНА
3644760
М³
В ТОМ ЧИСЛЕ СБОРНОГО
515550
М³



УЛОЖЕНО ТЮБИНГОВ
1506440
ТОНН



СМОНТИРОВАНО ПУТЕЙ И СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ
356619
МЕТРОВ



СМОНТИРОВАНО КОНТАКТНОГО РЕЛЬСА
332522
МЕТРОВ

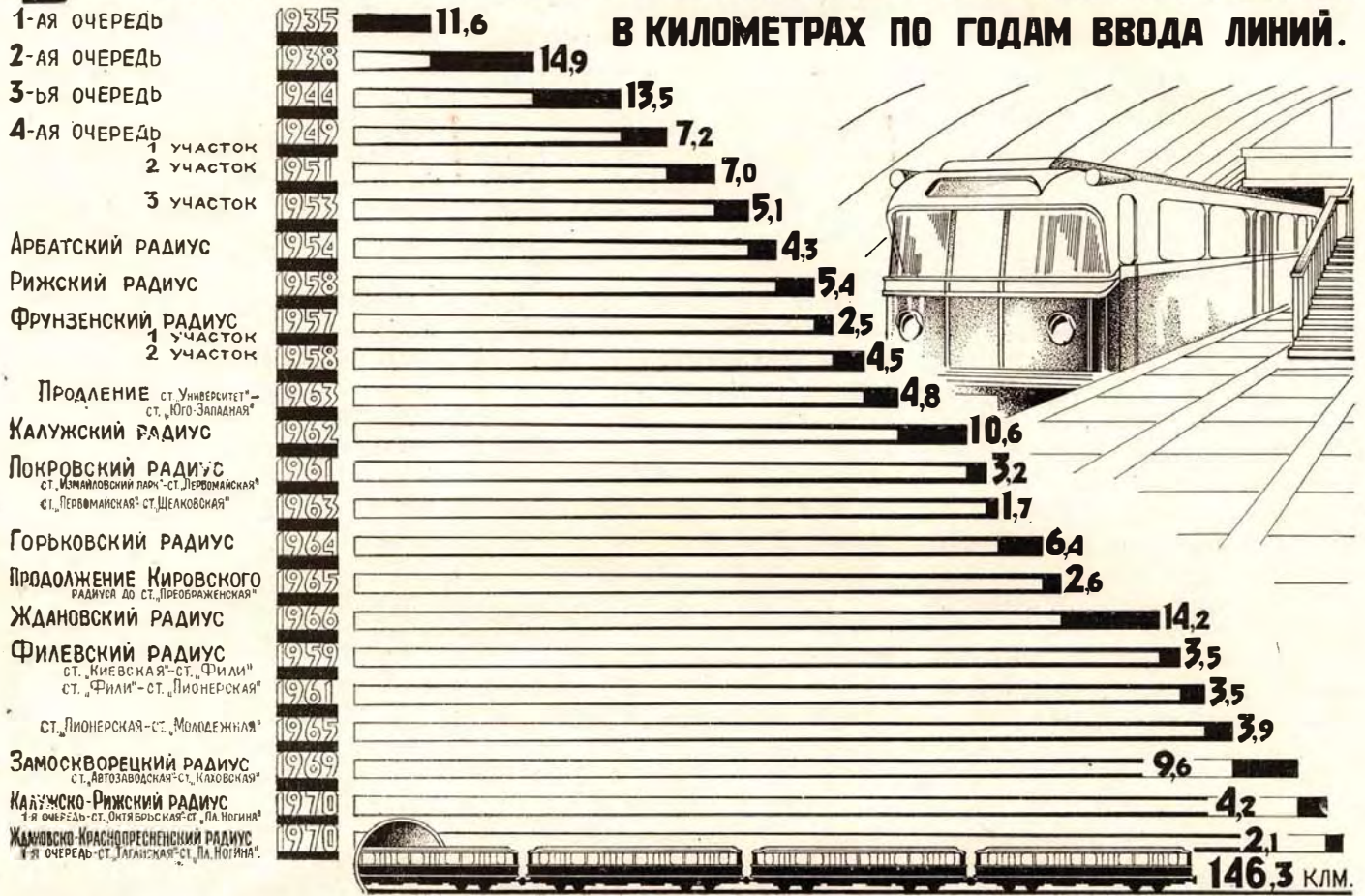


УЛОЖЕНО МРАМОРА И ГРАНИТА
227391
М²



ПРОТЯЖЕННОСТЬ СЕТИ МЕТРОПОЛИТЕНА

В КИЛОМЕТРАХ ПО ГОДАМ ВВОДА ЛИНИЙ.



мечено построить и ввести в эксплуатацию 38 километров новых линий. Однако темпы сооружения метрополитена недостаточны. Необходимо значительно увеличить мощности метростроения, оснастить его новым высокопроизводительным оборудованием, улучшить работу самого метростроя, а также института «Метрогипротранс».

В целях обеспечения планомерного, экономически обусловленного комплексного развития Москвы, повышения уровня благоустройства города и создания наиболее благоприятных условий труда, быта и отдыха населения, намечено увели-

чить протяженность сети метрополитена до 320 км за счет удлинения существующих диаметров и создания 4 новых: Тимирязевско-Серпуховского, Калужско-Рижского, Ждановско-Краснопресненского и Арбатско-Калининского.

Тимирязевско-Серпуховской диаметр пройдет из района Дегунино и Лианозово к Савеловскому вокзалу, Пушкинской площади, в центр, под Люсиновской улицей, Варшавским шоссе в жилые районы Волхонки—ЗИЛ, Чертаново, Красного строителя.

В настоящее время заканчивается сооружение участка Калужско-Рижского диаметра от ст. «Площадь Ногина» до ст. «Проспект Мира». Рижский радиус будет продлен на

север от ст. «ВДНХ» в районы Медведково и Мытищи, с ответвлением к ст. Лосиноостровская Ярославского направления Московской железной дороги.

Предусматривается и удлинение Калужского радиуса в новые районы жилой застройки — Беляево-Богородское и Теплый стан.

Ждановско - Краснопресненский диаметр пройдет из Захаркова, Тушина, в Хорошево-Мневники с ответвлением к Серебряному бору, под Хорошевским шоссе через площади 1905 года, Пушкинскую, Ногина и Таганскую, далее по существующему Ждановскому радиусу в жилой район Новых Кузьминок и впоследствии в г. Люберцы.

Арбатско-Калининский диаметр образуется с одной стороны продлением Арбатского радиуса от ст. «Киевская» по Мичуринскому проспекту до поселка «Солнечная» и с ответвлением его в районы Матвеевское и Очаково, с другой стороны, — от ст. «Арбатская» к «Новокузнецкой» и далее к Таганской площади, вдоль шоссе Энтузиастов в Новогиреево, с дальнейшим продлением до ст. Реутово Горьковского направления Московской железной дороги и устройством здесь совмещенной станции.

Кроме сооружения диаметральных линий, намечается удлинить существующие радиусы метрополитена:

Горьковский — от ст. «Речной вокзал» до ст. Левобережная Октябрьской железной дороги;

Кировский — от ст. «Преображенская площадь» в жилой район Гольяново;

Замоскворецкий — от ст. «Каширская» в Борисово;

Фрунзенский — от ст. «Юго-Западная» до жилого района Теплый стан,

Филевский — от ст. «Кунцевская» до платформы «Рабочий поселок», Смоленского направления Московской железной дороги, с устройством совмещенной станции.

Всего к расчетному сроку намечено построить около 180 км линий с 90 станциями.

На перспективу предлагается вариант развития внеуличного транспорта, предусматривающий строительство Большого кольца метрополитена, дополненного хордовыми экспрессными линиями. Они будут выходить за пределы города примерно на 30 км к крупным населенным пунктам, зонам массового отдыха, аэропортам. В Москве эти линии выходят на отдельные участки Большого кольца. Основные параметры новых видов транспорта, которые будут создаваться на Большом кольце и хордовых направлениях, должны обеспечивать высокие скорости сообщения на загородных линиях 60—90 и в городе порядка 60 км в час.

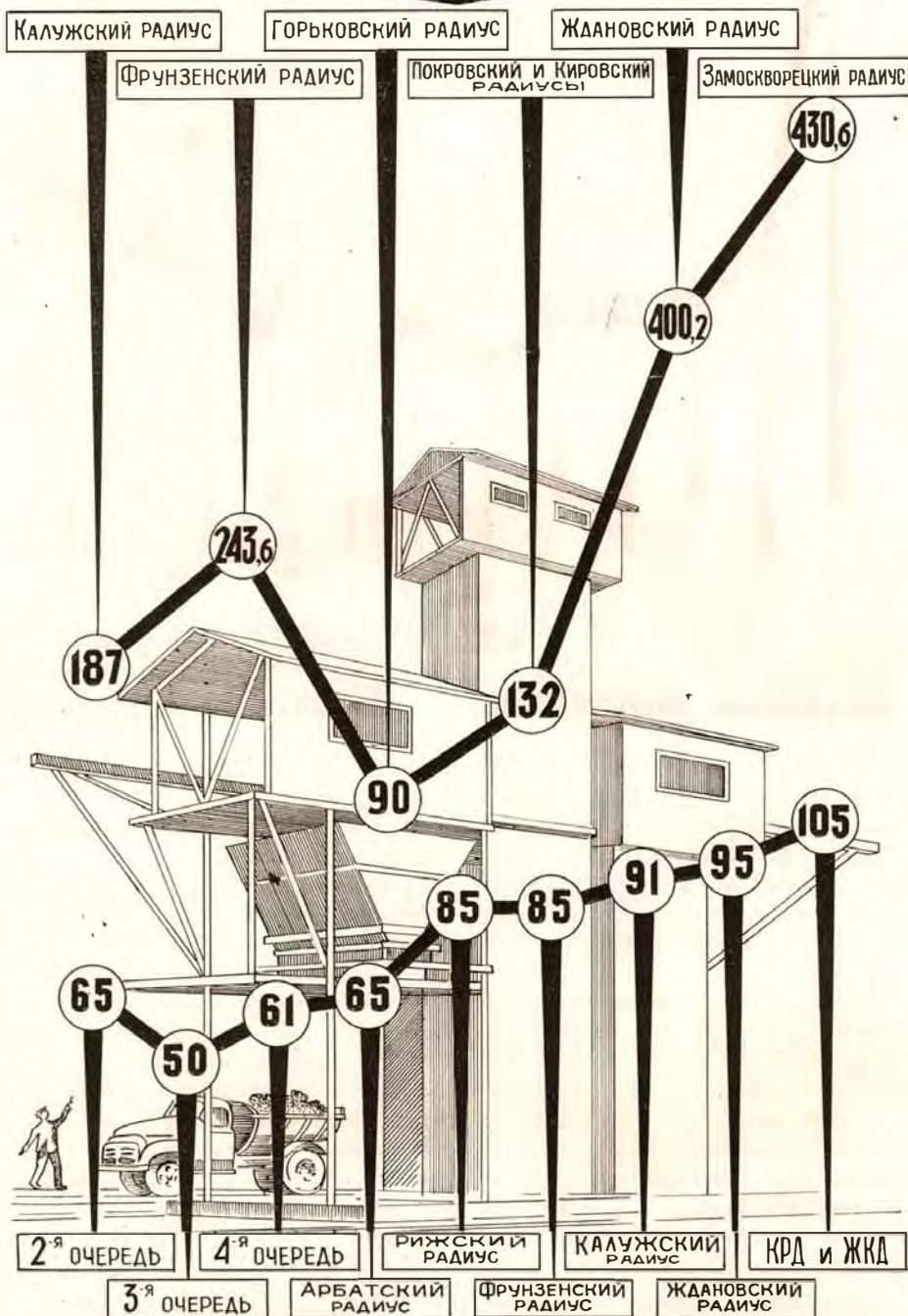
Наличие перспективного плана строительства линий метрополитена

в г. Москве в значительной степени облегчит решение поставленных задач, направит работу планирующих, проектных, научно-исследовательских и строительных коллективов в организованное русло, даст возможность производить увязку строительства линий метрополитена с генеральным планом развития городского хозяйства и пригородных железных дорог; проводить тщательное технико-экономическое обоснование способов сооружения линий метрополитена, особенно в сложившейся части города; выбрать наиболее оптимальные решения конструкций тоннельных обделок; повысить уровень индустриализации строительства; создать условия к переходу на поточное строительство и специализацию работ, резко повысить производительность труда; увеличить темпы строительства; обеспечить учет современных достижений науки и техники по усилению пропускной и провозной способностей линий метрополитена; снизить стоимость и повысить эффективность капитальных вложений.

Внедрение сборного железобетона при сооружении перегонных тоннелей



МАКСИМАЛЬНЫЕ СКОРОСТИ ПРОХОДКИ ТОННЕЛЕЙ /МЕТРЫ/ МОСКОВСКИМ СПОСОБОМ



СРЕДНЕМЕСЯЧНЫЕ СКОРОСТИ ПРОХОДКИ ТОННЕЛЕЙ /МЕТРЫ/ ПРИ ГЛУБОКОМ ЗАЛОЖЕНИИ

Ввод линий в эксплуатацию должен быть доведен до 6—8 км в год.

Для освоения этой программы строительства, начиная с 1971 года, увеличивается объем строительно-монтажных работ, выполняемых коллективом Метростроя, потребность в рабочей силе резко возрастает.

Как будут решаться поставленные задачи перед коллективом Московского метростроя?

Во-первых, путем наращивания производственных мощностей;

во-вторых, путем совершенствования организации строительства, внедрения научной организации труда, комплексной механизации, автоматизации основных производственных процессов и организации полного сборного строительства новых линий метрополитена, добиваться непрерывного повышения производительности труда, снижения трудоемкости и резкого сокращения трудовых затрат на сооружение новых линий метрополитена. Такая задача вполне осуществима при реализации тех мероприятий, которые разработаны коллективом для поднятия в ближайшие 4—5 лет производительности труда в 2 раза, превращения Московского метростроя в образцово-показательное строительство.

В основу этих мероприятий заложены:

разработка и внедрение современных методов сооружения тоннелей с тем, чтобы процесс проходки и монтажа тоннельных конструкций превратить в комплексно-механизированный индустриальный процесс от забоя до поверхности;

оснащение строительства тоннелей и станций высокопроизводительным оборудованием, механизированными щитовыми комплексами, полная замена устаревшего оборудования;

укрупнение типоразмеров конструкций на открытом способе, доведение до 100% сборности всех тоннельных сооружений;

резкое сокращение ручного труда на подсобных работах;

индустриализация гидроизоляционных работ и механизация отделочных;

резкое сокращение использования монолитного бетона на строительстве станций и перегонных тоннелей.

Это далеко неполный перечень вопросов комплексного плана, предусматривающего перспективную разработку проектов строительства новых линий метрополитена.

Найти оптимальные решения в выборе способов производства работ и тоннельных конструкций — вот главная задача проектных и строительных организаций. От правильного их выбора зависят все технико-экономические показатели: стоимость, трудоемкость и сроки строительства.

Одновременно со строительством новых линий намечена реконструкция Горьковского радиуса с целью увеличения его пропускной способности, а также реконструкция отдельных узлов на действующих станциях, таких как: «Дзержинская», «Площадь Свердлова», «Киевская» и др.

Реконструкция отдельных узлов на действующих линиях Московского метрополитена даст возможность более полно использовать резервы метрополитена.

Замена на перегонах глубокого заложения чугуна сборным железобетоном при надежной водонепроницаемости тоннельной обделки даст экономию около 9 тыс. тонн чугуна на 1 км трассы.

Широкое применение новой конструкции тоннельной сборной железобетонной обделки с обжатием ее в породу позволит сэкономить на каждом километре тоннеля в среднем 1500 т цемента. Помимо этого резко уменьшатся осадки поверхности, что позволит исключить переустройство городских подземных коммуникаций на мелком заложении.

Внедрение монолитно-прессованного бетона на участках сооружения тоннелей мелкого заложения позволяет снизить стоимость работ на 300—400 тыс. руб. на 1 км тоннеля.

Переход к конструкциям станций колонного и односводчатого типов позволит снизить трудовые затраты на 10 тыс. чел.-дн. на каждую станцию. Применение сборного железобетона

ТРУДОВЫЕ ЗАТРАТЫ НА СООРУЖЕНИЕ 1 МЕТРА ТОННЕЛЯ

/ В ЧЕЛОВЕКО-ЧАСАХ /



бетона на станциях глубокого заложения взамен чугуна при внедрении новых водонепроницаемых конструкций (колонных и односводчатых) позволит снизить расход металла на 5—6 тыс. т на каждой станции и снизить стоимость работ на 1—2 млн. руб.

Угруппированные железобетонные сборные элементы конструкций для открытого способа работ (цельносекционные обделки с готовой заводской гидроизоляцией) в сочетании с механизированной подвижной крепью взамен временного крепления котлованов сваями позволяют снизить трудоемкость работ с 300—350 чел.-ч. до 250 на 1 м тоннеля.

Уменьшение «мокрых» процессов при отделочных работах на станциях путем применения крупных блочков с отфактурованной в заводских условиях поверхностью, применение водозащитных зонтов из материалов, включающих последующую штукатурку и окраску поверхности, позволяет

снизить трудоемкость этих работ в 1,5 — 2 раза.

Укрупнение элементов внутренних конструкций на станциях, применение крупноблочных путевых стен, подплатформенных стен, элементов платформ и исключение кирпичной кладки в подземных сооружениях может снизить трудоемкость работ на 30 — 40%.

Связь времен нерасторжима и сокращение трудовых дел метростроя будет ознаменовано новыми достижениями. Идет первый год девятой пятилетки, идет горячее соревнование строителей за выполнение принятых социалистических обязательств в честь XXIV съезда КПСС. Год у московских метростроителей пусковой и всех их объединяет все построенное раньше, все что строится сейчас для улучшения жизни людей. Нет сомнения, что многотысячный коллектив метростроителей под руководством Коммунистической партии будет и впредь воздвигать сооружения, достойные нашей эпохи.

XXIV съезд КПСС наметил грандиозную программу на девятую пятилетку. Каждому советскому человеку съезд партии дал новый заряд творческой энергии.

Коммунисты Московского метростроя обсудили на своих собраниях итоги работы съезда и задачи парторганизаций по выполнению его решений.

В осуществление Директив съезда партия и правительство приняли решение о генеральном плане развития Москвы на основе лучших традиций строительства и архитектуры и современных достижений науки и техники.

ВЕДУЩИЙ ОТРЯД

Д. МЕТАЛЬНИКОВ,
секретарь парткома Метростроя.

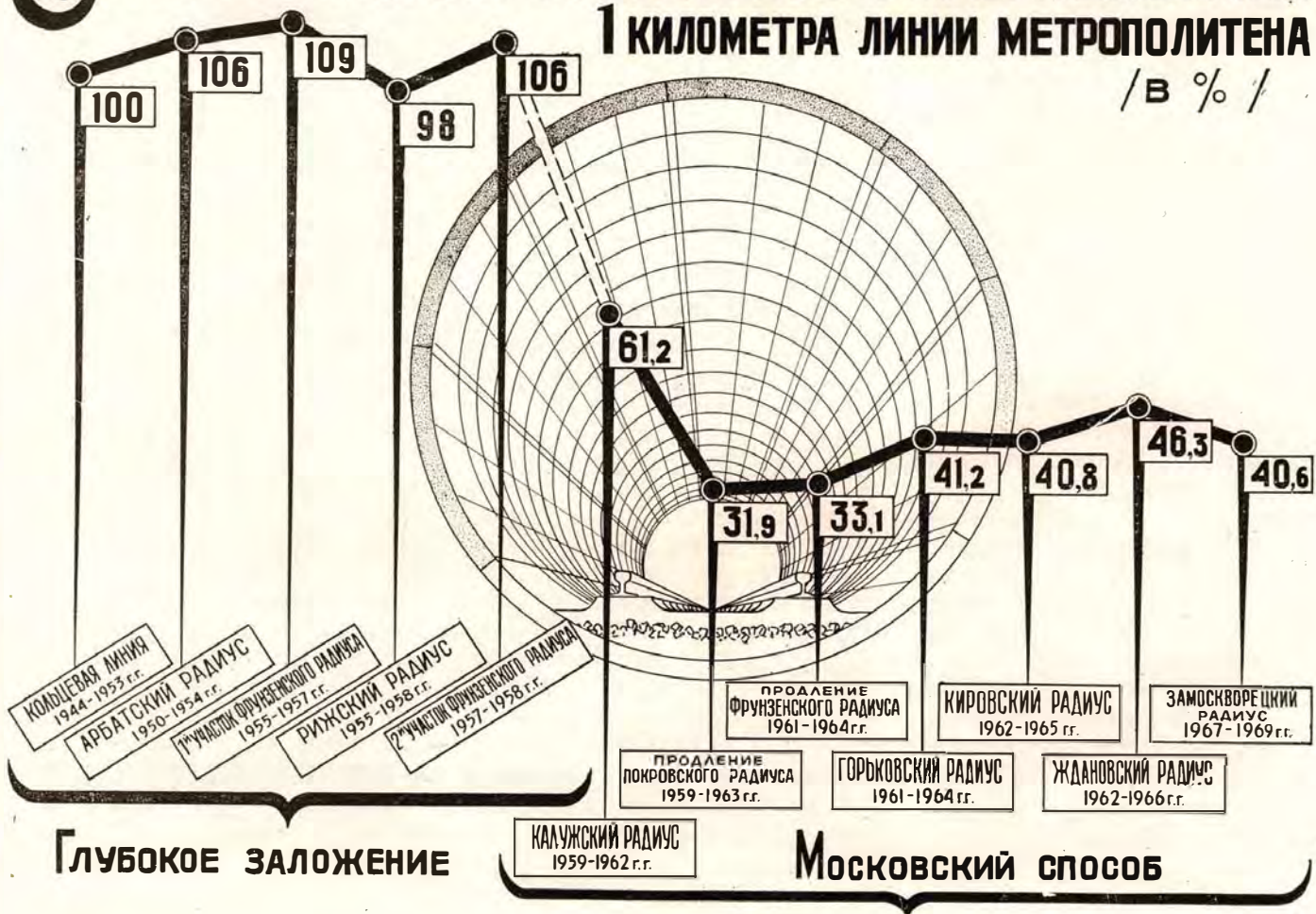
Новым растущим требованиям реконструкции и благоустройства нашей столицы, выраженным в генеральном плане развития г. Москвы, должен соответствовать и возросший уровень работы всех партийных и хозяйственных организаций метростроя.

Совершенствование техники строительства, научная организация всех трудовых процессов, улучшение планирования и управления производством, действенное социалистическое соревнование, усиление требовательности — все это должно обеспечить рост производительности труда.

Предметом нашей особой заботы должно явиться дальнейшее повышение коммунистической сознательности и образованности трудящихся. Еще выше поднять уровень культуры и технической образованности наших кадров —

СРАВНИТЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА 1 КИЛОМЕТРА ЛИНИИ МЕТРОПОЛИТЕНА

/ в % /



ГЛУБОКОЕ ЗАЛОЖЕНИЕ

Московский способ

таковы условия успешной работы.

Партийные организации Метростроя направляют усилия трудовых коллективов на лучшее выполнение заданий новой пятилетки. Новизму трудовому подъему строителей во многом способствовала принципиальная критика и самокритика на партийных собраниях. Коммунисты высказали много конструктивных предложений по технике производства, по улучшению организаторской и массово-политической работы, по совершенствованию руководства строительством.

Инициатива коммунистов и беспартийного актива нашла отражение в перспективных планах коллективов.

Конкретность, деловитость в работе — вот что требуется сегодня от каждой организации. Эти черты характеризуют деятельность многих наших партийных коллективов, выступающих инициаторами досрочного выполнения заданий 1971 года и пятилетки в целом. По примеру коммунистов в соревнование за досрочное завершение годового плана, окончание работ на пусковом участке Калужско-Рижского диаметра включились около 6 тысяч рабочих Метростроя.

Авторитет коммуниста не приходит сам собой, его надо заслужить делом. За что, скажем, уважают в Тоннельном отряде № 6 бригадира проходчиков, члена партийного бюро Павла Андреевича Новожилова, которому за выдающиеся достижения в выполнении заданий восьмой пятилетки было присвоено звание Героя Социалистического Труда?

Около двадцати лет работает он на строительстве метро. За это время освоил все метростроевские профессии и свой богатый опыт передает молодым. Трудовой путь бригады П. Новожилова прошел через станции «Фрунзенская», «Пролетарская», «Варшавская», «Площадь Ногина», «Колхозная площадь». Только за 1970 год его бригадой выполнены 22 месячных нормы. Это позволило бригадную пятилетку выполнить уже в августе. Как член партийного бюро отряда Павел Андреевич ведет большую работу, умело организует коммунистов на выполнение заданий, всегда дает дельный совет и по работе и в общественных делах.

Чтобы заслужить авторитет, любой человек должен глубоко знать свое дело. Поэтому партия требует, чтобы каждый коммунист овладел достижениями науки и техники, способствовал ускорению научно-технического прогресса.

Когда в СМУ-5 решали вопрос, кому поручить сооружение станции «Каховская» Замоскворецкого радиуса, выбор пал и на бригаду коммуниста Анатолия Смирнова. В короткие сроки был освоен новый козловой кран, введен звеньевой метод работы. Многие пришлось сделать Анатолию и как партгрупоргу, чтобы объединить людей на решение общей задачи. Сооружение станции было закончено в срок при отличном качестве работ. По инициативе бригадира каждый член бригады освоил все смежные профессии.

Сейчас бригада А. Смирнова успешно трудится на строительстве станции «Хорошевская» Краснопресненского радиуса.

Сегодня в партийных организациях Метростроя насчитывается 2300 членов и кандидатов в члены КПСС. Работу среди трудящихся строительномонтажных и строительных управлений, заводов, автобаз и других предприятий ведут 26 первичных и 59 цеховых парторганизаций, 87 партийных групп.

Усилению работы всех партийных звеньев способствовало создание в 1969 году на Московском метрострое единой парторганизации во главе с парткомом на правах райкома.

На XXIV съезде товарищ Л. И. БРЕЖНЕВ поставил задачу — сделать Москву, которая дорога всем советским людям как столица нашей Родины, как центр великой социалистической державы, образцовым коммунистическим городом. Во исполнение нового генерального плана нам предстоит внедрить самые прогрессивные методы строительства, наладить строительный конвейер, применять современные строительные материалы и обеспечить таким образом высокую эффективность строительного производства.

Партийная организация Московского метростроя, которая является одним из боевых отрядов коммунистов столицы, отдает все силы борьбе за выполнение величественных задач коммунистического строительства, намеченных XXIV съездом КПСС.



**Павел Андреевич
НОВОЖИЛОВ**



**Анатолий Сергеевич
БОЖБОВ**



**Гуммат Муса Оглы
МАМЕДОВ**

С высокой наградой вас, метростроевцы и тоннелестроители!

За успехи, достигнутые в выполнении заданий пятилетнего плана, Указом Президиума Верховного Совета СССР от 7 мая 1971 года награждена орденами и медалями большая группа рабочих, инженерно-технических работников и служащих предприятий и организаций Министерства транспортного строительства СССР, в том числе метростроевцы и тоннелестроители.

Среди транспортных строителей, которым присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда тт. **НОВОЖИЛОВ Павел Андреевич**—бригадир проходчиков Тоннельного отряда № 6 Мосметростроя, **БОЖБОВ Анатолий Сергеевич** — бригадир проходчиков Тоннельного отряда Ленметростроя, **МАМЕДОВ Гуммат Муса Оглы** — бригадир проходчиков Бактоннельстроя, **КОСТЮКОВ Николай Владимирович** — бригадир взрывников СМУ-102 Минтрансстроя, **САМСОНОВ Петр Александрович** — бригадир проходчиков СМУ-151 Минтрансстроя.



**Николай Владимирович
КОСТЮКОВ**



**Петр Александрович
САМСОНОВ**

ГОДЫ, СВЕРШЕНИЯ, СУДЬБЫ

Т. ФЕДОРОВА,
заместитель начальника
Метростроя.

НАШЕМУ коллективу выпало огромное счастье в течение сорока лет принимать участие в выполнении генерального плана реконструкции столицы нашей Родины Москвы.

Когда мы итожим, что сделано коллективом Метростроя за сорок лет, мы вспоминаем километры перегонов, десятки станций и прежде всего людей — строителей всех поколений, тех, кто в далекие тридца-

тые годы закладывал фундамент отечественного метроострсения, кто утверждал и умножал традиции нашего коллектива. На первой очереди очень быстро выковался метроостроевский характер, сложились метроостроевские обычаи и традиции. Метрострой рос, как коллектив энтузиастов.

Вся Москва, ее партийные организации, ее комсомол в тридцатые годы жили метро-

Рассказывают
документы



Социалистическое соревнование бригад, смен, участков. Переходящие знамена победителям, билеты ударников. Об этом рассказывает публикуемая фотография, напоминающая строки поэта-метростроевца: «И нам будить земные недра коммунистическим трудом»...



стрем. Заводские и районные комитеты комсомола буквально саждали парни и девушки, требовавшие комсомольских путевок на метро.

В мае 1933 года пришла первая тысяча, в июне — вторая, в октябре — еще десять тысяч комсомольцев. Высокую оценку этому героическому движению дал ЦИК СССР в постановлении от 14 мая 1935 г.: за особые заслуги по строительству Метрполитена Московская организация комсомола награждена орденом Ленина. Вспоминаю молодых герсев первой очереди.

Со студенческой скамьи пришел Николай Краевский, из деревни приехали Вазых Замалдинов и Алексей Яремчук со швейной фабрики Дора Кривцова и Шура Макарова, с киностудии — Григорий Колоколов, из издательства — Соня Ибрагимова. Сапожником работал Алеша Фец, учащимися были Соня Киеня, Оля Помялова, Сергей Алтунин.

Учились горному делу в забое, на стройдворах и в крас-

ных угслках. После работы инженеры Н. Литвин, А. Барышников, А. Танкилевич А. Чесноков, И. Афонин и др. учили метростроителей тоннельному делу.

Большинство энтузиастов первой очереди посвятило метростроению всю жизнь. Бывшие землекопы, токари, хлебопеки, сапожники и печатники, овладев горной техникой, стали первоклассными тоннельщиками. Это заслуженные строители РСФСР С. Слепнев, Г. Авдюхов, С. Нагметзянов, И. Костенко и бесчисленное множество их однополчан по Метрострою.

Закончив институты, стали инженерами - руководителями П. Бурцев, Н. Краевский, В. Замалдинов, О. Кузьмина, О. Устинова, Н. Мещеряков, Г. Еорисенок и многие другие.

Начальники смен, участков, шахт выросли как деятели тоннельной науки. Это — Н. Трупаков, Н. Губанков, Я. Дорман, В. Якобс.

Метрострой никогда не забудет своих первых руководителей — талантливых инженеров П. Ротерта, Е. Абакумова, а также И. Гоциридзе, М. Самодурова, Н. Ермолаева, и других. Нельзя не вспомнить прекрасных зодчих, связавших свою судьбу с Метростроем, — А. Душкина, Д. Чечулина, конструкторов Н. Кабанова, А. Пирожкову, художников П. Корина и А. Дейнека.

Коллектив Метростроя за самоотверженный труд удостоен ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени. Более трех тысяч метростроителей всех поколений удостоены правительственных наград.

Их имена золотыми буквами начертаны на огромных стендах Дворца Метростроя. А на мраморной доске славный список семи метростроителей — Героев Социалистического Труда. Это — И. Филимонов, А. Свиридов, И. Павлов, В. По-

лежаев, В. Слажнев, И. Яцков, Н. Феноменов.

...Враг был под Москвой, а метростроевцы, веря в победу, продолжали строительство новых линий метро, одновременно работая на стройке оборонительных укреплений под Москвой, Сталинградом, Ленинградом и в др.

Легендарную «дорогу жизни» по льду Ладожского озера строили метростроевцы по проекту и под руководством славного нашего первостроителя Героя Социалистического Труда И. Зубкова.

За боевые заслуги на фронтах Отечественной войны 27 славных сынов Метростроя получили звание Героев Советского Союза. Имена их навечно внесены в золотую Книгу истории Метростроя.

Героические комсомольцы тридцатых годов сегодня уже ветераны, но они не хотят расставаться с Метростроем.

В трудные годы

Их братья, мужья, отцы, сыновья сражались на фронтах Отечественной войны, а они, отважные метростроевцы, прокладывали новые подземные трассы, не сомневаясь в победе над врагом.

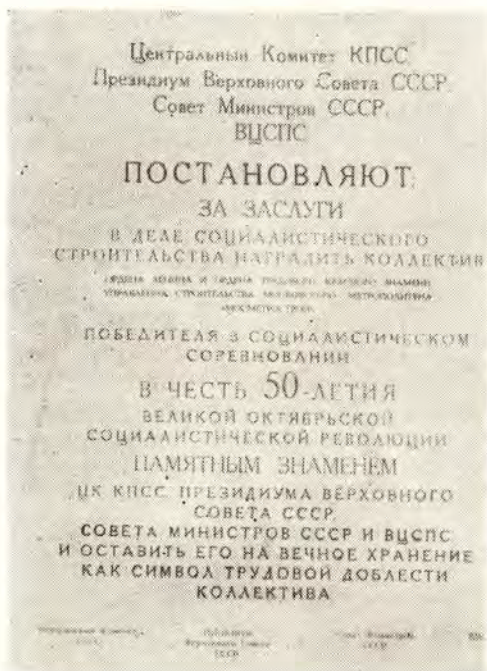
У суровых лет войны свои законы. В ту трудную пору женщинам разрешалось работать на всех участках. Они овладевали профессиями клепальщиков, проходчиков, машинистов, откатчиков. На некоторых участках около 65% строителей составляли женщины.

В летопись строительства Московского метро навсегда занесены славные страницы, повествующие о том, что в военные 1941—1945 годы подземная стройка в столице не прекращалась. В этом героическом подвиге нашим женщинам принадлежит выдающаяся роль.

На фотографии запечатлен митинг трудящихся шахты в годы Великой Отечественной войны.



Рисунок художников КУКРЫНИК-СЫ. Лубянская (ныне Дзержинская) площадь «дометрополитеновой» эры.

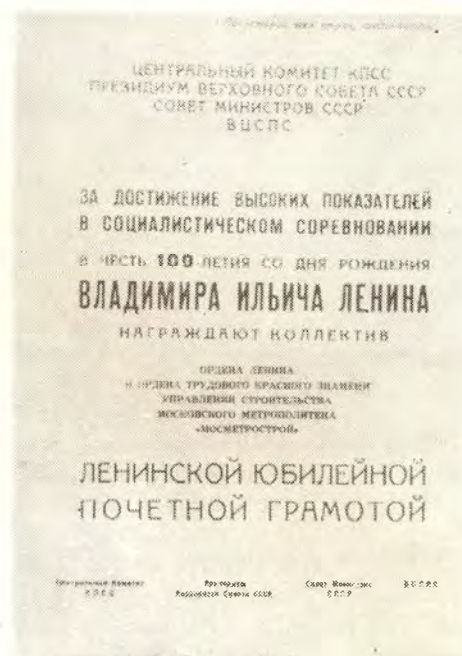


Инженеры Вера, Константин и Владимир Дахно... Это целая семья метростроевцев.

Недавно Метрострой чествовал своего ветерана Б. Катамина. Ему исполнилось 60, но он, по-прежнему, в строю. Он истинный энтузиаст коммунистического труда и очень горд, что сын Олег тоже метростроевец — главный механик СМУ-9.

Пять сестер: Елена, Оля, Нина, Анна и Ирина Кашпиревы трудились на строительстве метро. Ольга Романова и ее сын Игорь, отец и сын Емельяновы, Дроновы, Данковцевы — династии метростроя неисчислимы.

Завидно богат Метрострой замечательными молодыми кадрами. Кажется недавно пришел на стройку выпускник Харьковского института Б. Гуназа. Начальник смены, начальник участка, главный инженер, а теперь начальник СМУ-10 — таков путь этого способного инженера, коммуниста. К. Янчевский, В. Бессолов, П. Васюков, Н. Каюков, Е. Сеславинская, Э. Сандуковский, Ю. Рахманинов, С. Шабунин — это из крепкого отряда талантливых молодых инженеров.



Как хорошо, что у нас сложилось много метростроевских династий.

Передо мной первый номер газеты «Ударник Метростроя» от 6 августа 1932 года. С его пожелтевших страниц смотрят старый шахтер Донбасса Максим Петрович Лукьянов и его сын Георгий. В молодом парнишке легко узнать того самого Георгия Максимовича Лукьянова, который, работая начальником участка шахты № 20 с бригадами проходчиков И. Козлова, М. Михайлова, А. Кузнецова, отличился на скоростном сооружении перегонных тоннелей.

150 пог. м в месяц одним забоем — это был рекорд четвертой очереди метро.

Теперь и сын Георгия Максимовича Лукьянов Владимир — метростроевец.

По путевке комсомола пришел с завода «Каучук» Петр Ратников. Более 30 лет он возглавлял бригаду проходчиков, награжден орденом Ленина. Сын Петра Ратникова Артур работает в том же СМУ-6, он инженер, руководит сменой.

В канун сорокалетия Метростроя коллектив тоннельного отряда № 3 чествовал бригадира проходчиков П. Новожилова, только что удостоенного высокого звания Героя Социалистического Труда. Новое имя вычеканила золотом история Метростроя!

Впереди — новые линии метро, новые трудовые дела во славу нашей столицы — Москвы.



Рассказывают документы

**ОДНА
ИЗ
10.000**



Эту ПУТЕВКУ храню, как зеницу ока. С комсомольским направлением пришла я на шахту 21—21 бис ст. «Красные ворота» 1 очереди. Когда проходили ствол была лебедницей, а потом стала машинистом подъема. И как многие метростроевцы училась на вечернем рабфаке. По окончании 1 очереди строительства мне вручи-

ли грамоту, ценные подарки и Почетный знак Моссовета. А за участие в сооружении станции «Маяковская» наградили медалью «За трудовое отличие».

Коллектив шахты 7—8 «Электрозаводской» принимал меня в партию.

П. ЗАКУЗИНА,
пенсионерка.

Наука метростроения

В. МАКОВСКИЙ,
профессор, доктор технических наук.

ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ линии I очереди Московского метрополитена возникло множество проблем, обусловленных сложными инженерно-геологическими и городскими условиями и потребовавших создания новых методов сооружения тоннелей.

Составленный советскими специалистами проект Кировско-Фрунзенского диаметра и Арбатского радиуса протяженностью 11,5 км был рассмотрен и одобрен советской экспертизой под председательством академика И. М. Губкина.

Иностранные эксперты из Англии, Франции и Германии не верили в осуществимость советского проекта и предлагали строить Московский метрополитен методами, утвердившимися в каждой из этих стран.

Позже, приглашенные на торжественное открытие метрополитена, эти же иностранные эксперты признали ошибочность своих прогнозов и подтвердили, что введенный в эксплуатацию Московский метрополитен по своим строительным, архитектурным и эксплуатационным качествам является лучшим в мире.

Для успешного решения основных вопросов проектирования и строительства трудами наших крупнейших ученых академиков А. А. Скочинского, А. М. Терпигорева и профессоров Н. Н. Давиденкова, В. М. Келдыша, А. В. Ливеровского, В. Л. Николаи, А. Н. Пассека, П. П. Ротерта, Ф. П. Саваренского, П. М. Цимбаревича и др. были заложены научные основы и направления развития советского метростроения.

Одной из сложных проблем было сооружение подземных трехсводчатых станций шириной выработки 32 м, заложенных на большой глубине под мощной толщей пльвунов. При этом выявилась необходимость проведения теоретических исследований и экспериментов в натуральных условиях для прогнозирования характера распределения и величины горного давления на тоннельные конструкции, а также величины гидростатического давления на внутренние гидроизоляционные оболочки. Эти исследования проводились НИС Метростроя, Метропроект при консультации проф. Н. Н. Давиденкова.

На одном из участков трассы, пересекавшей подземное староречье для сооружения перегонных тоннелей, впервые в нашей стране были применены проходческие щиты под сжатым воздухом при отделке из бетонных блоков. Применено искусственное замораживание пльвуновых грунтов, водопонижение, опускные кессоны — тоннели и др.

При проходке тоннелей вблизи многоэтажных домов проводилось химическое укрепление их оснований и фундаментов методом проф. Б. А. Ржаницына.

Сложные задачи, возникавшие при проектировании и строительстве решались совместно с известными специалистами Комитета Научного содействия Метрострою под председательством академика Г. М. Кржижановского.

Возросшая индустриализация позволила на строительстве II очереди перейти на более прогрессивные методы

щитовой проходки при отделке перегонных и станционных тоннелей чугунными тубингами. Был создан мощный парк из 42 тоннельных щитов, позволивший облегчить подземный труд и увеличить его производительность в 2,5 раза.

Метропроектном были разработаны методы статических расчетов несущих конструкций станций при поэтапном их возведении.

В процессе тоннельного строительства проводились научно-исследовательские работы на Метрострое в области горного давления и напряженного состояния тоннельных конструкций, разработан и внедрен расширяющийся цемент взамен дефицитного свинца для гидроизоляции тоннелей, созданы механизированные тоннельные щиты, пневматические сболчиватели для тубинговых тоннелей и др.

Для проведения научных исследований в области метростроения в 1950 г. было организовано отделение тоннелей и метрополитенов Всесоюзного научно-исследовательского института транспортного строительства (ЦНИИС). В сферу его исследований введены актуальные научно-технические вопросы:

создание водонепроницаемых сборных железобетонных обделок тоннелей для замены чугунных тубингов;

разработка эффективных методов сооружения тоннелей, комплексной механизации и автоматизации работ в разнообразных инженерно-геологических условиях;

создание новых высокопроизводительных механизированных щитов;

исследование методов герметической щитовой проходки в неустойчивой среде под большим гидростатическим давлением, исключающих тяжелый подземный труд под сжатым воздухом;

математическое и физическое моделирование конструкций и процессов сооружения;

исследование теоретических основ надежности и долговечности тоннельных сооружений;

прогнозирование параметров и режимов производственных процессов с учетом определяющих факторов экономики тоннельного строительства;

поиски оптимальных решений и рациональных поточных систем перспективного строительства новых линий.

Коллективом Мосметростроя создан и внедрен прогрессивный, обеспечивающий высокие скорости проходки Московский способ строительства тоннелей мелкого заложения с применением механизированного щита с обделкой из железобетонных тубингов без вскрытия поверхности.

Объединение творческих усилий Метростроя, Метрогипротранса, ЦНИИСа, ММЗ Главтоннельметростроя, ПКБ Главстроймеханизации, НИОСПа, МИИТа, ЛИИЖТа, Института горного дела им. Скочинского и др. является непременным условием для эффективного проведения и внедрения результатов научных исследований в практику метростроения.

СОРОК лет назад была заложена основа всестороннего развития инженерного искусства в деле создания и строительства подземных сооружений: метрополитенов, тоннелей на железных и автомобильных дорогах, магистральных оросительных каналах, гидроэлектростанциях, водохранилищах, водоводах и др. сооружениях.

Успешно сдав в эксплуатацию в 1935 г. первую очередь Московского метрополитена, метростроевцы смело вышли на широкую дорогу строительства других инженерных подземных сооружений.

За истекший период коллективами метростроевцев (с 1945 года объединенных в «фирму» Главтоннельметрострой), кроме метрополитенов в Москве, Ленинграде, Киеве, Баку и Тбилиси — где сооружено 14 линий общей протяженностью 220,4 км, с 136 станциями — также построено 28 железнодорожных тоннелей общей длиной 48,2 км на Закавказской, Восточно-Сибирской и Дальневосточной железных дорогах, 3 автодорожных тоннеля в Киргизии, Дагестане и Крыму, а также 11 гидротехнических общей длиной 31,3 км в Узбекистане, Азербайджане, Дагестане и Крыму.

Многое изменилось в организации и механизации строительства тоннелей: ручной труд, в основном, заменен машинным. При сооружении тоннелей в глинистых грунтах с успехом применяются механизированные щиты, в песках — щиты с рассекающими площадками, в скальных породах — горный способ с буровзрывным комплексом. Обуривание забоев в скальных грунтах осуществляется быстроударными перфораторами, управляемыми с пульта буровых установок СБУ-2, СБУ-3 или СБУ-4, а вертикальные шпурсы также с применением машин БМК, БА-100 и СБУ-70. Разработанная и внедренная система гладкого взрывания и предварительного откола позволяет получать проектный профиль выработки (который вместо временного крепления деревом или металлом может быть закреплен анкерами и шпирцебетоном). Для оборки забоя и крепления его анкерами и сеткой с успехом используется машина МШТС или инвентарные подмости, смонтированные на базе трактора.

Уборка породы осуществляется высокопроизводительными породопогрузочными машинами ПНБ-3к, а укладка бетона пневмобетонукладчиками и установками ПБУ-5. Наиболее прогрессивным и менее трудоемким способом транспортировки породы из забоя оказался безрельсовый — автосамосвалами или думперами, оборудованными нейтрализаторами газов. Внедрен безэстакадный надшахтный комплекс только с нулевым рабочим горизонтом и назем-

НА ПОДЗЕМНЫХ

Г. ЛЕБЕДЕВ,
заместитель начальника Главтоннельметростроя.

ным опрокидом в комплексе с отдельно стоящим бункером. Внутренние поверхности гидротехнических тоннелей гидроизолируются эпоксиодно-фурановой мастикой.

В результате внедрения самоходного оборудования, методов гладкого взрывания и предварительного откола, в ТО-1 трудовые затраты за пять лет значительно снижены, а выработка повышена более чем вдвое.

Совершенствование методов строительства подземных сооружений позволило в целом по отрасли снизить трудоемкость работ: если при сооружении первой очереди Московского метрополитена для выполнения работ на 1 млн. руб. требовалось 1200 человек, то в 1970 г. — только 200.

Неизмеримо возросший экономический потенциал страны при улучшении условий жизни советских людей требует для больших городов роста и расширения строительства скоростного транспорта — метрополитенов, подземных скоростных трамвайных линий и др. А в условиях огромных масштабов экономики, усложнения связей в народном хозяйстве повышается значение отраслей, обслуживающих процесс производства, и особенно роль железнодорожного и автомобильного транспорта. Сеть дорог в девятой пятилетке резко возрастет, вместе с тем возрастет и объем строительства тоннелей на железнодорожных и автомобильных магистралях. Большое развитие получат магистральные оросительные каналы.

Грандиозна программа девятой пятилетки. Метростроевцы и тоннелестроители продолжают сооружение метрополитенов в г. Москве, Ленинграде, Киеве, Баку и Тбилиси. Здесь предстоит ввести в эксплуатацию 63,1 км новых линий. Вступит в строй первая очередь метрополитена в Харькове протяженностью 10,9 км. Таким образом, общая сеть метрополитенов в этих городах составит около 300 км.

Рассматривается вопрос о строительстве первого участка первой очереди метрополитена в Ташкенте, скоростных линий трамвая в Ереване, Риге и Волгограде. Здесь подземные участки предполагается проложить в тоннелях тех же габаритов, что и тоннели метрополитенов, общей длиной около 15 км.

Коллективы Главтоннельметростроя будут вести строительство восьми железнодорожных тоннелей протяженностью 17,5 км на Северо-

МАГИСТРАЛЯХ СТРАНЫ

Кавказской, Горьковской, Закавказской и Азербайджанской железных дорогах, пяти автоторных тоннелей общей длиной 3,4 км в Армении, Дагестане и Крыму, восемнадцати гидротехнических тоннелей — 28,2 км на оросительных каналах Б. Ставропольском, Днепр-Донбасском, Донском, Северо-Крымском, Изобиленском, а также в Грузии, Азербайджане, Крыму и на Чиркейской ГЭС в Дагестане. Здесь впервые в Советском Союзе будет построен наклонный эксплуатационный водосброс тоннельного типа.

Для воплощения в жизнь программы строительства тоннелей, намеченной в девятой пятилетке, коллективам Главтоннельметростроя необходимо повысить эффективность научно-



Портал тоннеля через горный хребет Гиндукуш.

*«Вот мы на склонах Гиндукуша,
Под стать кинжальному огню,
Долбим литой гранит*

*и рушим
Его извечную броню.
И караванчик узкогрудый
Вздыхнул свободно и легко:
Прошли тоннель*

*его верблюды
Как нить—игольное ушко».*

[из поэмы **Сергея Смирнова**
«Имеем право»]

Фото участника строительства **С. ШАБУНИНА.**

технического прогресса в тоннелестроении с тем, чтобы ускорить рост производительности труда и скоростей сооружения подземных магистралей.



Гидротехническое сооружение по отводу русла реки Ангрэн.

ПЕРВЫЕ ГОРНЫЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ТОННЕЛИ

СООРУДИЛИ их метростроевцы на Черноморской магистрали Адлер — Сухуми. В 1939 году Метрострой выделил небольшую группу кадровых работников, которой предстояло создать на месте коллектив тоннелестроителей. Возглавлял группу инженер И. Шамаев.

Люди метростроевской закалки успешно справились с очень трудной задачей. В сложных инженерно-геологических условиях — оползни, обвалы — в короткий срок были сооружены два гагринских тоннеля. При строительстве одного из них сложную инженерную задачу представляла проходка в зоне больших завалов. Эту задачу удалось решить сооружением в пределах завалов уникального тоннеля-моста.

В день двадцатилетия Советской Грузии первый поезд пришел в Гагры через тоннели. Это была первая победа. Начавшаяся в 1941 году война приостановила тоннельные работы. Сквозное железнодорожное сообщение по Черноморскому побережью (через 8 тоннелей общей протяженностью около 9 километров) открыто после войны.

МИЛЛИАРДЫ КАЛОРИЙ ХОЛОДА

С. ЗУКАКЯНЦ,
инженер.

МЕТОД искусственного замораживания грунтов впервые в нашей стране был применен на строительстве 1 очереди Московского метрополитена. Для обеспечения безопасного ведения горно-проходческих работ в сложных гидрогеологических условиях была создана контора Спецработ, выросшая в настоящее время в специализированную организацию — Управление № 157 Главтоннельмостроя.

В годы Отечественной войны искусственное замораживание успешно было применено на строительстве различных объектов, а позже и восстановлении угольных шахт Подмосковного бассейна, Поплевенских, Узловских, Бегических шахт, а также сооружении стволов Егоршиншахтстроя.

Обеспечивая замораживание сложных участков строительства Московского, Киевского, Бакинского и Тбилисского метрополитенов и других объектов коллектив Управления значительно расширил профиль спецработ, освоив и внедрив в практику строительства новые прогрессивные способы: искусственное понижение грунтовых вод, стабилизацию грунтов путем устройства специальных сква-

жин-дрен и сооружение свайных оснований с помощью бурения.

Совершенствуя технологию производства спецработ, Управлением освоены и внедрены новейшие установки комбинированного шнекового, ударного и колонкового бурения. Создана установка наклонного бурения, позволяющая резко увеличить производительность и повысить эффективность работ; обновляется буровое и холодильное оборудование.

На ближайшее пятилетие намечены работы по дальнейшему исследованию процесса образования ледогрунтовых ограждений и определения наиболее эффективных схем замораживания: опытные работы по применению зонального замораживания; внедрение вибропогружения замораживающих колонок непосредственно в грунт; внедрение передвижных замораживающих станций и вентиляторных градирен; освоение бурения горизонтальных скважин; противофильтрационных завес и бетонных несущих ограждений бурением.

Обеспечивая строительство сложных участков Московского метрополитена Управлением за 40 лет было осуществлено замораживание грунтов 70 вертикальных стволов, 55 наклонных тоннелей, более 50 vestibule и др. Для производства этих работ было пробурено и смонтировано 400000 м замораживающих скважин. Объем замороженного грунта составил около 1,2 млн. м³. Было выработано холода более 85 миллиардов калорий.

За последние 10 лет, в связи с увеличением объемов работ по строительству линий мелкого заложения, особое значение приобрел способ искусственного водопонижения. Большие объемы по водопонижению были выполнены при строительстве участка Горьковского радиуса от ст. «Сокол» до Химки-перт, а также Ждановского и Замоскворецкого радиусов.

В коллективе Управления много квалифицированных рабочих, опытных инженерно-технических работников, среди которых большая группа ветеранов мостростроения.

С честью приняли эстафету старейших молодые кадры бурильщиков и монтажников, морозильщиков и водопониженцев.



Живые свидетельства

«КРАСНЫЕ ВОРОТА»

И. ШАМАЕВ,
бывший начальник 4-го комсомольского участка.

КАЖДЫЙ раз, когда мне доводится ехать в метро, я стараюсь сесть против схемы метрополитена. Как метростровец-первопроходец, я с гордостью всматриваюсь в разноцветную паутину линий, протянувшихся в недрах Москвы почти на 150 километров, ищу на ней линию первой очереди длиной всего 11,6 километра, а на ней точку с названием «Лермонтовская».

Для нынешнего поколения это «Лермонтовская», для нас же ее строителей, она останется станцией «Красные ворота».

Здесь мы стали метростроителями, здесь мы одержали свою первую победу.

Завершение строительства первой очереди метро сравнивали в те годы с выигранным сражением. Строительство станции «Красные ворота» в сложных инженерно-геологических условиях было одним из поистине боевых участков этого сражения.

Прошли десятилетия с того дня, когда раздался первый гудок первого поезда метро, но до сих пор живы в памяти героические дни и ночи в недрах Москвы.

Эта трехсводчатая станция глубокого заложения была первой в практике мирового метростроения. И, естественно, что сооружение третьего свода стало яркой страницей в истории строительства станции «Красные ворота».

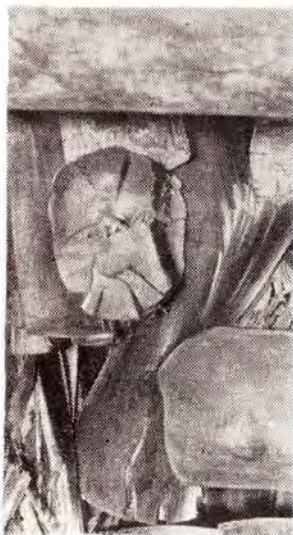
Решению вопроса о сооружении третьего свода предшествовала большая инженерная дискуссия. Работавший в то время на Метрострое американский инженер Д. Морган категорически возражал против трехсводчатой станции. Главный инженер Кировского радиуса А. И. Гертнер в книге «Рассказы строителей метро» писал: «Морган сказал нам, что мы не

построим трехсводчатых станций глубокого заложения. В мировой практике нет такого примера, чтобы было построено грандиознейшее сооружение в 32 метра шириной и 155 метров длиной в подобных геологических условиях. Не считаться с мнением Моргана было нельзя...».

Морган возражал, некоторые советские инженеры высказывали серьезные опасения, не приведет ли сооружение третьего свода к аварии. Ведь при сооружении станции «Дзержинская» и «Кировская» произошли большие поверхностные осадки. Но несмотря на все это, наш коллектив вместе с начальником шахты И. Гоциридзе, секретарем партийной организации Л. Цейтлиным настойчиво добивался разрешения строить третий свод. Произвели еще и еще раз все расчеты, обсудили вопрос буквально с каждым бригадиром, «семь раз отмерили, прежде чем один раз отрезали».

В начале сентября 1934 года, всего за полгода до пуска, красноворотцы получили разрешение. «Если коллектив настаивает и уверен, что не сорвет сроки и третий свод построит, надо дать ему возможность начать работы», — было сказано руководителям шахты. Через заранее сделанные заходки с подвесных подмостей в сводах путевых тоннелей все четыре участка врезались в среднюю часть станции, и 3 сентября 1934 года приступили к раскрытию калотт третьего свода. На эту работу были поставлены лучшие бригады, в основном, комсомольские: М. Жеглова, И. Орлова, М. Батракова, И. Карэ, И. Ильичева, Е. Пригары, Ф. Жилина, К. Гордецкого, А. Куриса. Технический надзор был доверен лучшему сменному техперсоналу: Ф. Сысоеву, Е. Кряквину, В. Кряквину, В. Полухину, Н. Резвову, Л. Саркисову, Н. Эсакия, Л. Резникову, Ш. Даниеля.

В эти дни весь коллектив жил интересами третьего свода, принимая всю ответственность и сложность работ. Третий свод стал делом чести всех красноворотцев.



Деформация крепления калотты третьего свода.

Работы осложнялись проходившим над нами 5-метровым слоем юры, выше были пльвуны, а над выработками стояли многоэтажные дома. Горное давление было так велико, что крепление диаметром 30—35 см ломало как спички. Проходчик К. Овчинников вспоминал: «Мы быстро освоили разработку и крепление калотт, но работа была очень тяжелая потому, что верхняя штольня имела малое сечение и работать прихо-

дилось в полусогнутом состоянии. Из калотт породу перекидывали в две, три руки. Особенно трудно было затаскивать в калотту длинные, толстые, бревна... При бетонировке жара была нестерпимая. Но несмотря ни на что, бригада работала хорошо. Каждые сутки мы переходили к новым калоттам, и на душе было радостно».

Вот с таким народом, у которого «на душе было радостно», мы и смогли, вопреки предсказаниям американского консультанта, успешно, без единой аварии и в срок закончить сооружение трехсводчатой станции «Красные ворота».

В 1939 году на архитектурной выставке в Париже станции «Красные ворота» была присуждена высшая награда «Гран-при».

Нельзя забывать, что все мы — инженеры и рабочие — имели в то время стаж подземных работ всего один-два года и строили, имея на вооружении только перфоратор, отбойный молоток да кирки и лопаты.

В наши дни высокопроизводительной техники особенно ярко воспринимается героизм тех, кто прокладывал в метростроении первую борозду.



В день окончания строительства станции «Красные ворота». Комсомольская бригада проходчиков М. Жеглова вместе с начальником участка шахты И. Шамаевым сфотографировалась под третьим сводом

НА ОСНОВЕ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ

[за круглым столом архитекторов]

Наш метрополитен возник не только как утилитарное инженерно-транспортное сооружение. Он явился также архитектурно-художественным произведением большого масштаба.

«Всякому великому времени, — писал А. В. Луначарский, — соответствует великая архитектура. Она служит выражением мирозерцания создавшей ее эпохи в большей мере, чем какое-то ни было другое искусство...».

Проектирование и создание среды, окружающей человека, во все увеличивающихся по числу и размерам городах приобретает все более сложный и ответственный характер.

Уровень новых общественных потребностей и технических возможностей определяет новые направления развития подземной транспортной архитектуры.

В обсуждении темы «будущие станции метро» принимают сегодня участие лауреат государственной премии профессор А. ДУШКИН, главный архитектор Метрогипротранса А. СТРЕЛКОВ, главный архитектор проекта Н. АЛЕШИНА, руководитель группы Л. ПОПОВ и недавний выпускник института архитектор Р. БАЖЕНОВ.

А. СТРЕЛКОВ: Думая о завтрашних станциях метро, мы предполагаем прежде всего индустриализацию их возведения. На повестке дня — ликвидация таких трудоемких процессов, как оштукатуривание, ручные камнеукладочные работы и др. Кстати сказать, среди недавно опрошенных школьников-выпускников не нашлось почти ни одного желающего получить профессию штукатура или каменщика.

Превратить строительные площадки с их лесами и растворопроводами в современные монтажные цеха можно внедряя новые конструкции с элементами заводского изготовления (особенно перспективны изделия из тонкого алюминия). В Метрогипротрансе сейчас начаты разработки таких конструкций.

Сегодня еще применяется технология мраморной облицовки, которая существовала

много лет назад. Но сегодня же на заводе ЖКБ в Черкизове идет большая производственная перестройка. Ее результатом будет механизация процессов мраморной и гранитной отделки, лучшее сохранение декоративных качеств материалов, утоньшение облицовочных плит.

В ближайшее десятилетие возникнут новые камнеобрабатывающие предприятия в Карелии, Сибири и Узбекистане, на Украине и Урале.

Широкое применение получит декоративная керамика. Плиты 6×12 см будут вытеснены метровыми и более.

В конструктивном отношении предполагается осуществление однопролетных станций; резко увеличится шаг колонн типовых станций.

Продолжая заглядывать в завтрашний день подземной архитектуры, можно набросать и такие штрихи метровокзала, как пересадочные траволаторы, яркие светящиеся указатели, акустически обработанные стеновые поверхности и т. д.

Н. АЛЕШИНА: Чтобы наши архитектурные замыслы в жизни смотрелись лучше, чем на бумаге, они должны быть «отлиты» в материалы высокого качества. Нержавеющая сталь «Маяковской» как будто сделана вчера. То, что создается сегодня, должно радовать и будущие поколения.

Л. ПОПОВ: Мне представляется целесообразным осуществлять в дальнейшем не «штучное» проектирование, а создавать архитектурные линии-ансамбли.

До сих пор соблюдается так называемое вертикальное единство, т. е. тематическое единство интерьеров подземной станции с обслуживаемым районом города. Выдвинутое на страницах журнала «Строительство и архитектура Ленинграда» предложение строить и горизонтальными ансамблями, на мой взгляд, заслуживает внимания. Масштабная и простран-

ственная общность решений радиуса при всем их композиционном разнообразии открывает большие архитектурно-технические возможности.

При проектировании горизонтального ансамбля надо начинать как бы с развертки всей линии и применять соответствующий «набор» схем, материалов, способов освещения и т. д. Мыслить таким ансамблем, надо, естественно, не порывая связи подземного с наземным.

Р. БАЖЕНОВ: С точки зрения улучшения планировочных решений новых станций мы должны задуматься, например, над тем, как решить проблему встречных пассажиропотоков. Почему, скажем, не создать такие условия, при которых высадка пассажиров из вагона происходила бы с одной стороны, а посадка — с другой?

По мере увеличения транспортных скоростей большие пространства надо освещать иначе. Сейчас в одинаковой степени электрифицирован весь станционный зал — свет почти не играет роли информатора. Между тем выхваченные яркими снопами-ориентирами основные направления движения могли бы способствовать сокращению пребывания пассажиров на станции.

Продолжая тему строительных материалов, можно предсказать, что в ближайшее время внимание архитекторов метростроения должны привлечь великолепные свойства стекла, его богатые декоративные качества.

А. ДУШКИН: Основным критерием архитектуры есть и будет двойной аспект — полезность и эмоциональное воздействие. Поэтому в пластическом осмыслении и тектонической разработке конструкций особую роль должны играть ясность замысла, четкость и убедительность пропорций, композиционная оправданность деталей, единство функционального и образного решения.

Архитектура подземных транспортных сооружений, где каждый метр пространства достигается путем преодоления невероятных сложностей усилиями строителей, как никакая другая область зодчества должна быть свободна от не свойственных ей приемов и атрибутов. Между тем проектные разработки иногда приносятся в жертву решениям мнимо эффективным, полезное — показному. Простота и изысканность форм оснащаются ненужными балластными объемами.

В архитектурном оформлении станций нашего метро немало больших достижений. Но есть и творческие просчеты. Это порой объемно «переразвитые» пилоны и колонны (а ведь конструктивно они относительно

ЧТОБЫ СТАТЬ АРХИТЕКТУРНЫМ ПРОИЗВЕДЕНИЕМ

узки), избыточная толщина мраморной облицовки, ненужная декоративность.

Простота и самобытность отличали русскую архитектуру на всех этапах ее многовекового развития. Творческая мысль больших зодчих базировалась не на измышлениях, а шла от конструктивной структуры, ее функциональных особенностей. И издревле противилась всякого рода нагромождениям. Красота — в чистоте и легкости работающей формы. Свидетельство тому — и русские архитектурные шедевры, и античные храмы, и римские классические сооружения, и произведения готики. Здесь четко выражена конструктивная сущность. А те «детали», которые приданы сооружениям, только подчеркивают силу и достоинство избранной конструкции.

Чувствовать красоту формы — значит подчинить средст-

ва художественной выразительности требованиям архитектурной логики. Не следует забывать, что архитектура в отличие от изобразительных искусств не воспроизводит существующие, а создает новые формы. Здесь особенно велика роль и субъективные возможности творческой личности.

В современных условиях архитектор может использовать в качестве мощного фактора эстетического воздействия безграничные возможности индустрии. Архитектура подчиняет себе технические средства, а не зависит от них. Техника дает возможность строить быстро. Строить дешево. Но не всегда красиво. Чтобы стать архитектурным произведением, сооружению нужны масштабность, пропорция, гармония и человечность. Если при организации основ индустриального производства будут запрограммированы художественные качества как отдельных элементов, так и всей конструкции в целом, она может быть рассчитана на эмоциональное восприятие, получит архитектурную жизненность.

Раздел подготовила
С. ПОНОМАРЕНКО

У КРАСНОХОЛМСКОГО МОСТА

А. КУРЕПКО,
бывший начальник шахты № 405

СООРУЖЕНИЕ подводных тоннелей — самый трудоемкий процесс в тоннелестроении.

Из шахты 405, заложенной в 20 м от Москвы-реки, велась проходка двух тоннелей непосредственно под Москвой-рекой к ст. «Таганская» и двух тоннелей по обводному каналу к ст. «Павелецкая». По данным отдела инженерной геологии Метропроекта, общий приток воды при проходке предполагался до 1500 м³ в час, фактически он достиг 2500 м³/час.

Проходка шахты 405 диаметром 8 м осуществлялась способом замораживания, а шахты 405-бис опускным колодцем.

Водоносные пески мощностью 25 м не имели водоупора, а ложились непосредственно на трещиноватый известняк, что, естественно, после снятия замораживания дало приток в одном стволе более 1000 м³.

Из околоствольных выработок первоочередной была тюбинговая насосная станция производительностью 5000 м³. Только после ее сооружения была продолжена проходка других околоствольных выработок. В фарватере Москвы-реки с барж пробурено 8 скважин, на обводном канале в связи с большим размывом — 13. Для безопасности ведения работ в подводной части тоннелей под Москвой-рекой были сооружены две шлюзовые камеры для кессонных работ, предусмотренных проектом, но строительством был допущен обоснованный технический риск — проходка велась без применения сжатого воздуха.

Щитовая проходка тоннелей к ст. «Павелецкая» была еще сложнее. Под обводным каналом обнаружили глубокий размыв, заполненный водоносным мелкозернистым песком (плывун).

Сба щита входили в этот размыв. Плывуна в забое было до 80%, остальная часть — трещиноватый, 6-й категории, известняк, требующий взрывных работ даже в кессоне.

Работали под сжатым воздухом. Режим давления в обоих кессонных тоннелях менялся в зависимости от площади и характера плывуна. Умело, квалифицированно руководили работами начальники участков тт. Малыхин, Лев, Титов. Высокое мастерство бригадиров-проходчиков тт. Гнутова, Городецкого, Сивакова, Ширшова, Лозовского, Шелепова, нач. смен Жукова, Ненашева и других обеспечили безаварийную кессонную проходку.

Выходу на трассу четырех щитов предшествовала сложная и трудоемкая работа, как по монтажу, так и по проходке двух стволов, околоствольных выработок, уникальной насосной станции на 5000 м³ час. Ею руководили тт. Якобсон, Жуковский и Яловецкий.

Строительство тоннелей в столь необычных условиях интересовало наших ученых, которые побывали в тоннелях. Один такой момент запечатлен на фото, слева — направо: академик П. Будников, канд. техн. наук Э. Юдович, академики Л. Шевяков и А. Скочинский, проф. П. Ротерт, инж. А. Танкилевич.



Рисунок, сделанный по старой фотографии. Отображен момент первой «атаки» хлынувшей в забой воды



База механизации

В. РАЗМЕРОВ, канд. техн. наук.

БОЛЬШИЕ объемы сложных и трудоемких работ, значительное количество необходимых нестандартных изделий, механизмов и крупного оборудования, требующихся при строительстве тоннелей и метрополитенов, могут быть обеспечены только при наличии собственной, достаточно мощной, специализированной базы механизации.

Уже на первой очереди строительства Московского метрополитена были начаты работы по созданию Механического завода в Черкизово. В 1935 году завод начал ремонтировать строительное оборудование и механиз-

мы, изготавливать по заказам строителей различные изделия и металлоконструкции.

На протяжении последующих лет предприятие непрерывно строилось, расширялось, оснащалось оборудованием. Росли и укреплялись заводские кадры.

Начиная со II очереди строительства Московского метро, когда в широких масштабах был внедрен щитовой способ сооружения перегонных и станционных тоннелей (42 щита), завод освоил ремонт проходческих агрегатов и изготовление оборудования.

В 1946—1949 гг. построены тюбинголитейный и тюбингомеханический цеха годовой мощностью 30 тыс. тонн обработанных тюбингов. Завод выпускает станционные, эскалаторные и фасонные тюбинги для проемов станций.

Сейчас это единственный в Советском Союзе завод, выпускающий крупное нестандартное тоннелепроходческое оборудование для строительства метрополитенов в Москве, Ленинграде, Киеве, Баку, Тбилиси, Харькове и для объектов Главтоннельметростроя, сооружающих железнодорожные, автодорожные и гидротехнические тоннели.

Предприятие изготавливает проходческие и механизированные щиты, тюбинго- и блокоукладчики, металлические инвентарные опалубки с перестановщиками, буровые агрегаты для машинного бурения забоев железнодорожных тоннелей, оборудование для транспорта и укладки бетона в конструкции тоннелей (пневмонагнетатели, пневмобетонустановки), козловые краны грузоподъемностью 5 и 10 т, комплексы оборудования для щитов, погружные пневматические насосы, пики и лопатки к отбойным молоткам и др.

Конструкторское бюро (СКТБ), созданное на заводе в 1951 г., способствовало дальнейшей специализации завода, механизации тоннельных работ, ее комплексности, созданию и внедрению объектов новой техники.

В тесном содружестве с лабораторией тоннельных машин ЦНИИСа, размещенной на территории завода, разрабатываются и испытываются новые тоннельные машины.

Оборудование, изготовляемое заводом, поставлялось в Афганистан, ОАР, Венгрию, Чехословакию, Болгарию.

Специалисты и рабочие завода выезжали за рубеж для оказания практической помощи в освоении поставленного оборудования.

За последние 10 лет выпуск продукции заводом увеличился в 1,5 раза, производительность труда возросла в 1,8 раза. Только в 1970 г. объем производства завода составил 9180 тыс. руб. Выпущено 6 щитов, из них 2 механизированных с комплексами оборудования, 13 блокоукладчиков, 162 козловых крана, 26,5 тыс. т обработанных чугуновых тюбингов, 10 установок ПБУ для укладки бетона в тоннельные конструкции и много другого оборудования.

Слаженный коллектив, профессиональные кадры и накопленный опыт в значительной мере способствовали достижениям предприятия, 22 человека работают на заводе со дня его основания, 44 трудятся здесь более 30 лет. Многие из них, начав свою трудовую деятельность рабочими — Д. Нечхаев, Н. Мещеряков, Д. Кушнир, В. Ломакин, А. Заболоцкий, П. Сорокин и др. — продолжают работать на заводе по сегодняшний день и занимают руководящие должности. Гордость завода — такие рабочие как бригадир слесарей-монтажников Ю. Пак, слесарь-сборщик И. Горин, расточник В. Дубовицкий, токарь М. Кулаева и многие другие.

На предприятии начато строительство цеха крупного тоннелепроходческого оборудования площадью 4500 м². С вводом его в эксплуатацию еще больше вырастет объем производства завода, его возможности по созданию нового высокопроизводительного тоннелестроительного оборудования.



Открытая эстакада. Заканчивается изготовление механизированного щита Д-8,5 м для сооружения ж.-д. тоннеля



Механосборочный цех. Монтируется станционный блокоукладчик.



Так кустарно изготавливались раньше железобетонные блоки.



ИЗ ИСТОРИИ СТАНОВЛЕНИЯ

ТЮФАЛЕВА роща... Дорогомиловская застава... Черкизово — таков географический путь завода ЖБК за 40 лет.

Менялся профиль предприятия, менялась номенклатура его изделий. Поэтому завод назывался по-разному: бетонный, мраморный, железобетонных конструкций.

История становления, переустройства завода, расширение его мощностей отошла в прошлое. Но в памяти ветеранов живы воспоминания.

На территории, где сейчас раскинулся завод им. Лихачева, метростроители в начале тридцатых годов в наспех сколоченных деревянных строениях — «цехах», имея лишь самое примитивное оборудование, стали впервые осваивать производство железобетонных блоков для тоннельной обделки. Лишь переехав на новую «квартиру» в Дорогомилово, куда были завезены только что приобретенные новые распиловочные, полировальные и фрезерные станки, коллектив завода сумел за короткий срок наладить выпуск железобетонных блоков и облицовочных мраморных плит.

В годы войны завод поставлял для станций «Бауманская», «Электрозаводская», «Семеновская» и «Измайловская»

(«Измайловский парк») мраморные и гранитные изделия.

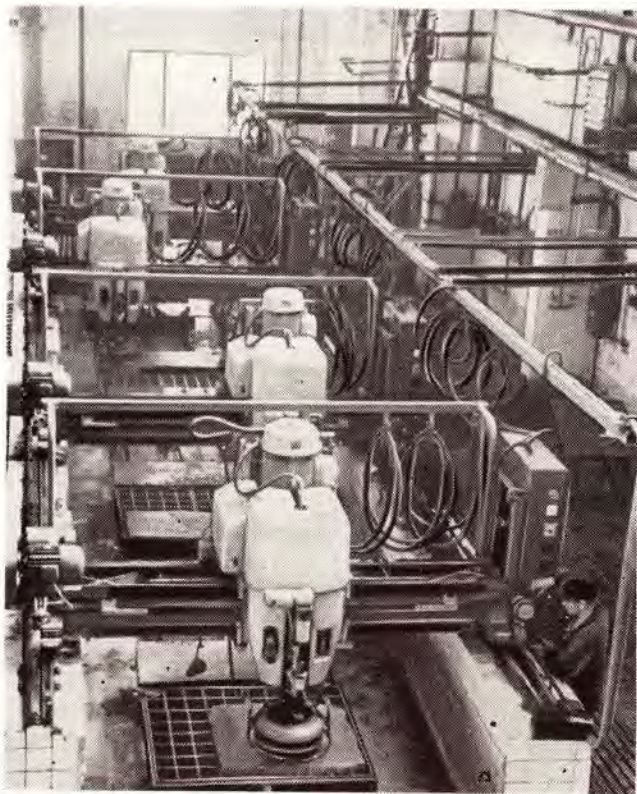
В 1943 г. на обширной территории в Черкизове, где простирались картофельные поля, началось строительство заводских корпусов. Стройка продолжалась четыре года. В цехи завезли оборудование, главным образом для производства мраморных и гранитных изделий. Мощность предприятия увеличилась: в него влились мраморный завод № 8, шинно-ремонтный завод № 25 и гидролизный цех № 24.

О динамике роста заводской продукции можно судить хотя бы по следующему показателю: если в 1952 году было выпущено изделий на 1000 тыс. рублей (в нынешних ценах), то в 1970 г. — на 7600 тыс. рублей.

Мраморные и гранитные плиты идут на украшение не только московского метро, но и метрополитенов Тбилиси, Баку, Ленинграда, Киева, Ленинских мемориальных центров в Шушенском, Ульяновске, Ташкенте.

Приступив к осуществлению решений XXIV съезда КПСС, коллектив завода во второй половине 1971 г. обязался еще более увеличить производство мраморных и гранитных изделий.

Э. ГАРИН,
журналист.



Один из цехов Черкизовского завода по механизированной обработке мрамора.

ХРОНИКА ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Ниже публикуется краткий обзор по некоторым наиболее интересным рациональным техническим решениям, осуществленным в проектировании и строительстве метрополитенов за последние 15—20 лет. Материал составлен инж. А. КРИВОШЕИНЫМ.

1 9 5 0 — 1 9 5 7 г г.

В ПЕРВЫЕ применен облегченный щит для проходки перегонных тоннелей на шахте № 512 Рижского радиуса в устойчивых грунтах.

Облегченная сварная конструкция щита выполнена из листовой стали. В хвостовой части щит оснащен рычагом для укладки элементов обделки, крепление которого непосредственно на щите позволило значительно облегчить весь комплекс проходческого оборудования.

Простота конструктивного решения щита, уменьшение его веса и габаритных размеров, снизили трудоемкость работ на монтаже и транспортировке деталей.

Там же получен первый опыт сооружения перегонных тоннелей с применением комплексной механизации за щитом.

Особенность сооружения тоннелей с применением комплексной механизации состояла в том, что технологический процесс был построен с учетом параллельно-



Современный цех железобетонных тубингов.

го ведения всех основных работ от разработки породы в забое до укладки бетонных блоков в лоток жесткого основания. Скорость проходки достигала 5,5 м в сутки.

* * *

ДОСТИГНУТА скоростная проходка эскалаторного тоннеля — 45 метров в месяц на строительстве станции «Спортивная». Скоростное сооружение стало возможно в результате максимальной механизации основных процессов работ. Для подъема породы применялась машина 2БЛ-1600, позволившая довести скорость подъема скипа до 2 м/сек. Выдача породы осуществлялась полуторакубовым скипом, емкость которого в 2,5 раза превышала ранее применявшиеся на метрострое.

* * *

НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ Московского метрополитена была сооружена камера съездов способом расширения профиля тоннеля над действующей линией подземной магистрали без перерыва движения поездов. Были приняты новые конструктивные решения камер и способов их сооружения.



Внутренние размеры каждой камеры определялись из условий расположения в них действующего перегонного тоннеля старой линии, размещения необходимого габарита новой линии, а также возможности ведения работ.

Обделка камер состоит из чугунных тубинговых сводов, опирающихся на монолитные бетонные опоры и бетонного лотка. После сооружения камер тоннельная обделка действующей линии метрополитена была разобрана.

* * *

ШИРОКОЕ распространение получили инвентарные сборно-разборные комплектные трансформаторные подстанции наружной установки (КПТ) вместо временных трансформаторных.

* * *

ВНЕДРЕНА металлическая гидроизоляция торцовых стен, проходов и сопряжений тоннелей при помощи металлических листов с анкерами, заделанными в бетон обделки. Металлическая гидроизоляция на строительстве тоннелей глубокого заложения заменила очень трудоемкую — оклеечную и устранила устройство железобетонных рубашек.

Водонепроницаемость металлической изоляции достигается сваркой отдельных ее листов сплошными герметичными швами.

Применение металлической гидроизоляции вместо оклеечной повышает качество обделки, снижает расход металла и дает большую экономию.

* * *

ПЕРВЫЙ опыт индустриализации отделочных работ и освоение новых приемов архитектурной отделки осуществлен при строительстве ст. «Спортивная». На станции применен тисненый сборно-разборный зонт, индустриально изготовленный и доставленный на место сборки в обработанном виде.

Принцип сборки отделанных панелей зонта обеспечил быстроту монтажа с получением отделанной рельефной поверхности при полном исключении штукатурных и малярных работ, с высвобождением большого количества квалифицированных рабочих.

На отделке станции была применена также новая конструкция для облицовки пилонов: вместо обычных кирпичных стенок — возводилась стенка на высоту 3,5 м из асбоцементных плит по каркасу, монтаж которых производился быстро, и пространство между стеной и обделкой было предельно уменьшено.

* * *

ОРГАНИЗАЦИЯ работ по спуску эскалаторных ферм с применением 25-тонного стрелового крана типа К-252 вместо 5-тонных редукторных лебедок значительно снизила объем подготовительных работ при монтаже ферм. Отпала необходимость в установке шатрового крана для разгрузочных работ, устройства настилов и т. п.

* * *

НА ШАХТНЫХ водоотливных установках получили широкое распространение автоматические насосные станции. Автоматические станции обеспечивают запуск и остановку насосов в зависимости от уровня воды в водосборнике, надежную работу водоотлива без специального дежурного персонала, что дает большой экономический эффект.

* * *

ВПЕРВЫЕ сооружены подземные совмещенные тягово-понижительные подстанции (СТП) на строительстве Рижского радиуса. Новый тип подстанций служит одновременно для питания электроэнергией контактной сети, выполняя роль тяговой подстанции и прочих потре-

бителей метрополитена (эскалаторы, насосы, освещение и т. д.), выполняя назначение понизительных подстанций. СТП по сравнению с наземными тяговыми подстанциями имеют преимущество по снижению потерь электроэнергии в сети и не требуют строительства надземных зданий.

* * *

СООРУЖЕНА станция «Университет» в условиях неустойчивых пород способом пилот-тоннелей с применением эректоров вместо проходки станционных тоннелей щитами на полное сечение. Для повышения темпов строительства проходка пилот-тоннеля и его расширение до размеров сечения станции производилось параллельно. Был внедрен передвижной агрегат с металлическим бункером, с помощью которого осуществлялось одновременное сооружение двух тоннелей разных диаметров.

* * *

Осуществлена конструкция перекрытия из сборных армоцементных плит волнистого сечения для ст. «Ленинские горы». Волнистые плиты легче обычных железобетонных конструкций в 6 раз.

* * *

ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ Калужского радиуса, продолжения Арбатско-Покровского и Горьковского радиусов применена обделка перегонных тоннелей и станций открытого способа из сборного железобетона заводского изготовления.

Обделки перегонных тоннелей — однопутных и двухпутных, представляют собой одно- или двухпролетную рамы, составленные из плоских и ребристых эле-

ментов, а станций — сборные трехпродольные конструкции с двумя продольными рядами колонн.

* * *

В ЛЕНИНГРАДЕ на строительстве перегонных тоннелей между ст. «Электросила» и «Московские ворота» была достигнута рекордная скорость проходки механизированным щитом 308 м/мес. Максимальная скорость за смену 7 м, за сутки 18 м.

Высокие скорости проходки были достигнуты за счет улучшения организации горнопроходческих работ, эффективного использования механизмов, правильной организации труда в бригадах и совмещения основных процессов работ во времени. На сооружение 1 м тоннеля затраты труда составляли 8,87 чел/дня.

* * *

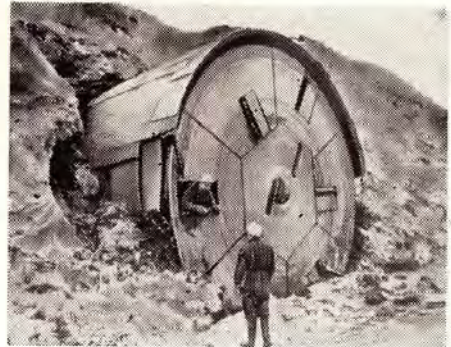
К ОЛЛЕКТИВОМ Мосметростроя успешно решена сложная техническая задача по сооружению перегонных тоннелей мелкого заложения при закрытом способе работ — рожден новый московский способ. Первый опыт получен при строительстве участка перегонного тоннеля протяженностью около 1 км на Калужском радиусе СМУ-5.

* * *

П РИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ тоннелей закрытого способа на Калужском радиусе применена сборная железобетонная обделка с плоским лотком. Конструкция такой обделки позволила снизить трудоемкость сооружения тоннелей за счет очистки грязи в лотке, устранения настилов на откаточном горизонте, исключения укладки бетона в жесткое основание и т. п.

* * *

В ПЕРВЫЕ применен механизированный щит с планшайбой при сооружении тоннеля мелкого заложения закрытого способа в мягких породах. Этот щит с комплексной механизацией за ним был применен на строительстве



участка линии Калужского радиуса. Максимальная скорость проходки — 13,5 м тоннеля в сутки с затратой труда на 1 пог. м 14,5 чел/час.

* * *

Н А СТРОИТЕЛЬСТВЕ перегона Калужского радиуса под Профсоюзной улицей в комплексе с механизированным щитом был применен новый блокоукладчик, перемещающийся посредством «шагания».

* * *

В СТУПИЛА в строй I очередь Очковского завода ЖБК Метростроя. Завод рассчитан на выпуск 132 тыс. м³ товарного бетона в год и 80 тыс. м³ железобетонных конструкций тоннельной обделки.

* * *

Ц НИИСом Минтрансстроя и Метротрансом успешно проведены экспериментальные работы по возведению монолитно-прессованной обделки тоннелей.

Такой тип обделки впервые опробован при щитовой проходке с применением специальной инвентарной опалубки на строительстве коллектора реки Неглинки в Москве.

* * *

И СПЫТАНА новая быстродействующая система автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) частотного

1961-1963

**ХРОНИКА
ТЕХНИЧЕСКОГО
ПРОГРЕССА**

типа с авторегулировкой непрерывного действия, позволяющая значительно повысить эффективность эксплуатации линий метрополитена за счет увеличения скорости движения поездов.

* * *

ВПЕРВЫЕ в практике метростроения решена сложная инженерная задача: в Киеве сооружена станция метрополитена глубокого заложения с обделкой полностью из сборного железобетона.



* * *

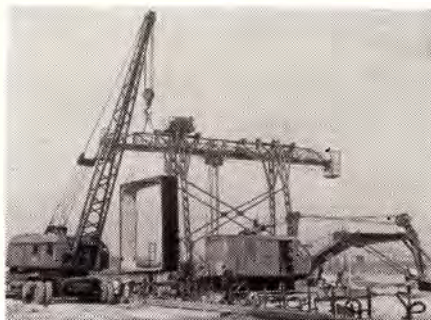
КОЛЛЕКТИВОМ шахты 508-бис СМУ-7 на сооружении перегонных тоннелей II участка Фрунзенского радиуса была достигнута скорость проходки 243,65 пог. м в месяц. Сооружение тоннеля осуществлялось закрытым способом мелкого заложения с применением обычного щита.

* * *

В ОБВОДНЕННЫХ песках с применением водопонижения сооружена ст. «Ленинский проспект» Калужского радиуса. Станция построена открытым способом из монолитного железобетона под железнодорожным полотном, без перерыва движения поездов.

* * *

НА ПРОДОЛЖЕНИИ Фрунзенского радиуса при строительстве перегонных тоннелей открытым способом впервые применены железобетонные цельносекционные обделки прямоугольного сечения.



* * *

ВПЕРВЫЕ на строительстве ст. «Войковская» открытого способа работ осуществлен совмещенный комплексный монтаж основных конструкций обделки и внутренних железобетонных конструкций.

В первый период производилась установка башмаков, колонн, ребристых стеновых плит и внутренних конструкций без монтажа путевых блоков. Во второй период устанавливались путевые блоки, прогоны и плиты перекрытия.

* * *

ДЛЯ ПРОХОДКИ перегонных тоннелей мелкого заложения в песках на перегоне между ст. «Кузьминки» и «Рязанский проспект» коллективом СМУ-7 были применены щиты, оборудованные жесткими рассекающими горизонтальными перегородками-площадками с использованием образующихся на них песчаных призм-осыпей как элементов временного крепления лба забоя. В этом случае были использованы свойства песчаного грунта располагаться на площадках под углом естественного откоса.

«Существенно улучшить транспортное обслуживание населения. Увеличить перевозки пассажиров всеми видами транспорта в 1,4 раза. ...Развивать перевозки пассажиров городским электрическим транспортом».

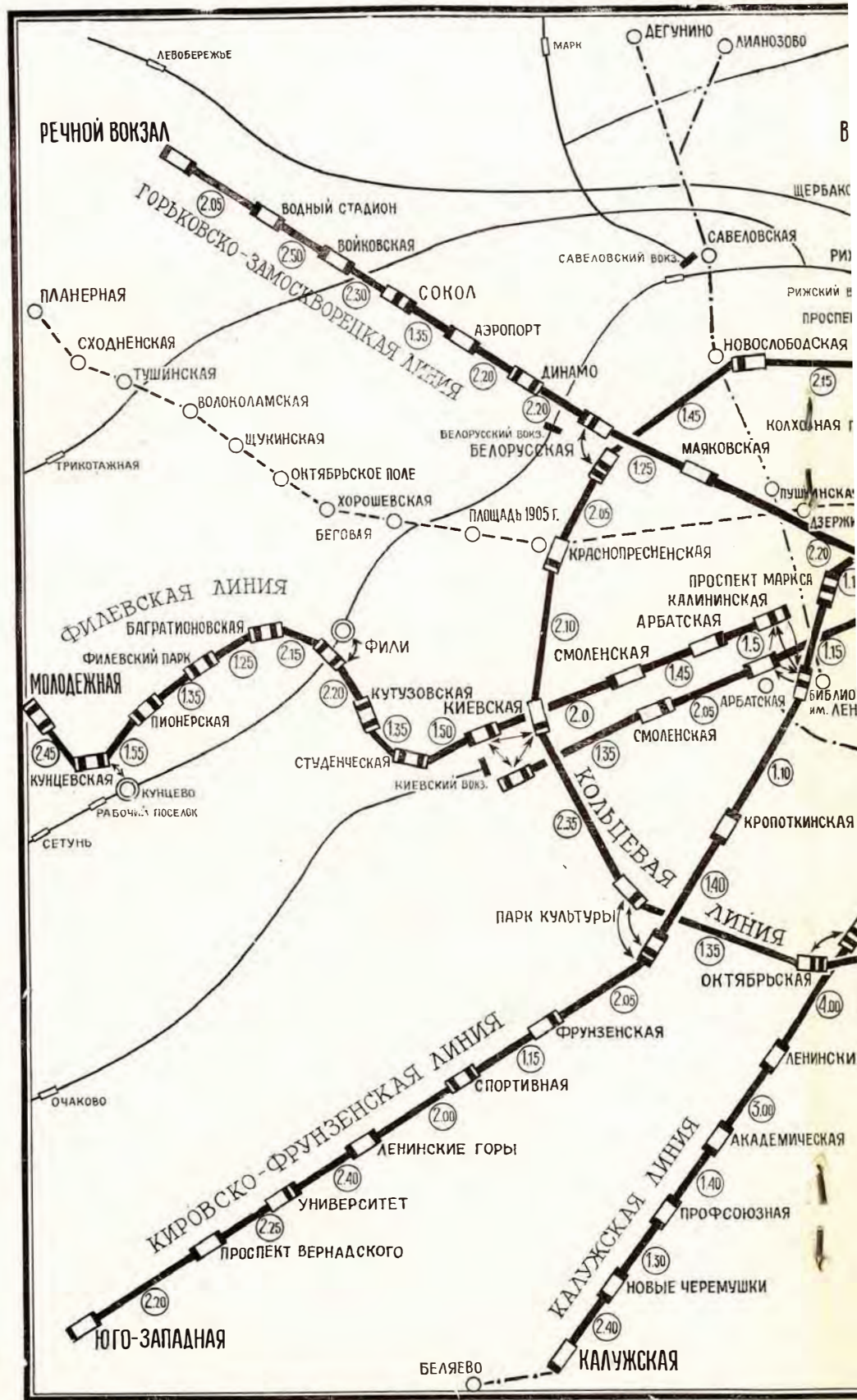
(Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР)

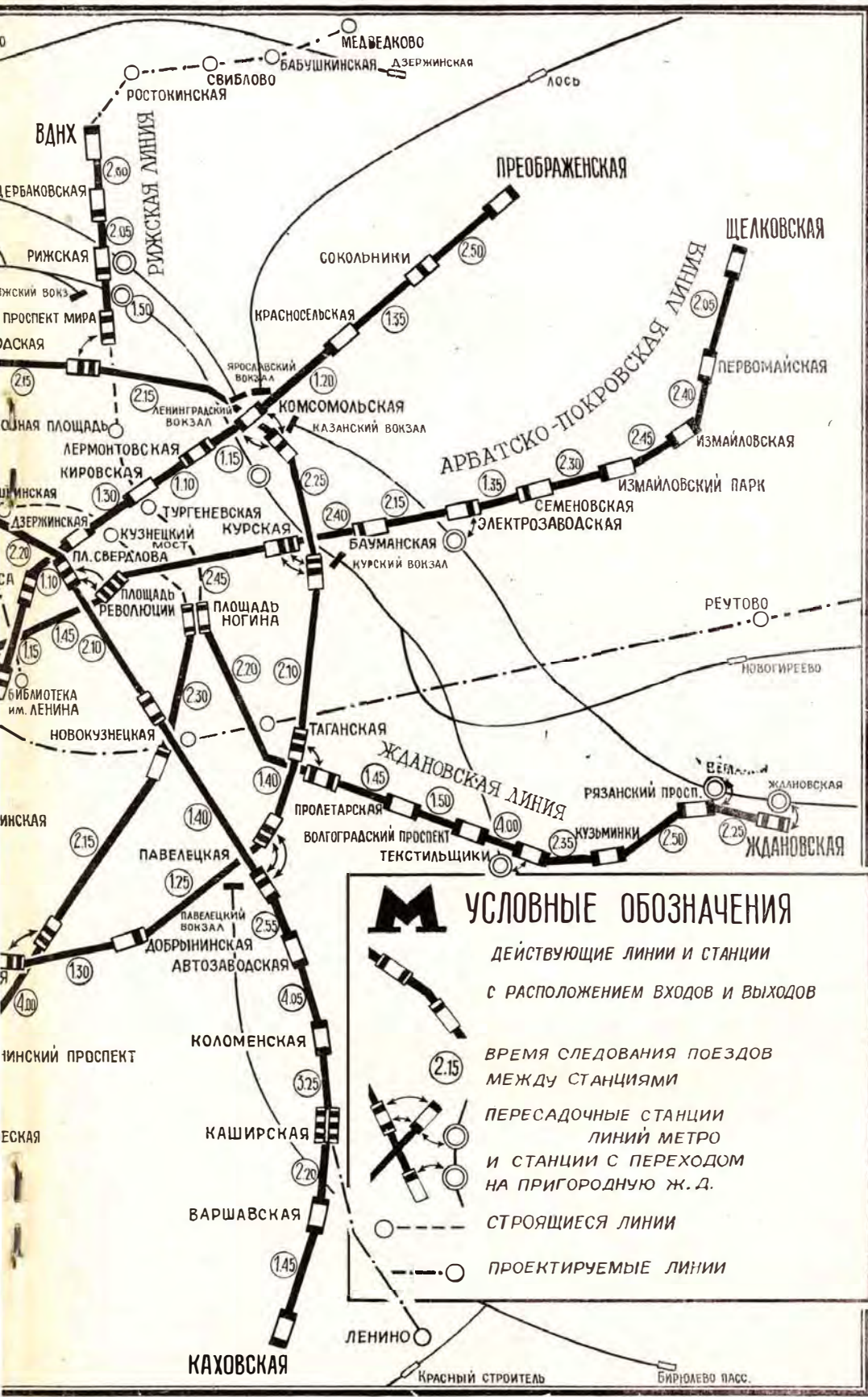
Метрополитены нашей страны ежедневно перевозят

6 миллионов 312 тысяч пассажиров

(по средним данным за 1970 г.):

Московский — 4 460 тысяч человек,





Ленинградский — 1146,



Киевский — 374,



Тбилисский — 204,



Бакинский — 128.



1 9 6 4 — 1 9 6 5

Впервые была достигнута скорость проходки в песках 237 м/мес.

* * *

НА ОПЫТНОМ участке Фрунзенского радиуса Тоннельным отрядом № 6 уложен беспшальный путь протяженностью 200 м.

Новая конструкция разработана группой инженеров Метрогипротранса. Вместо шпал приняты специальные железобетонные подрельсовые блоки с деревянными втулками, в которые заворачиваются путевые шурупы для крепления подкладок к подрельсовым опорам.

* * *

НА КОНКУРСЕ в Метрогипротрансе получила первую премию конструкция односводчатой станции метрополитена мелкого заложения из сборного железобетона. В проекте наряду с решением нового строительного и архитектурно-планировочного комплекса нашли отражение положения по индустриализации строительства.

* * *

КОЛЛЕКТИВ СМУ-3 Мосметростроя осуществил проходку тоннелей мелкого заложения на Горьковском радиусе под главными и подъездными путями железной дороги. Проходка велась обычными щитами, оборудованными горизонтальными перегородками, без переключения путей и перерыва движения поездов. Впервые в практике строительства тоннелями пересечено девять железнодорожных путей в сыпучих грунтах на небольшой глубине.

* * *

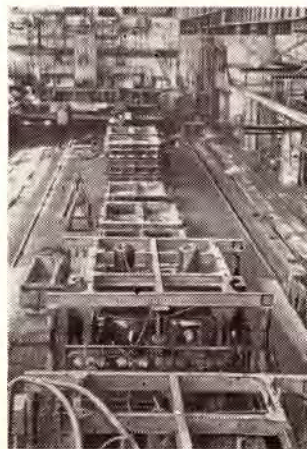
ТОННЕЛЬНЫЙ отряд № 3 Ленметростроя при строительстве перегонного тоннеля в центральной части города

в кембрийских глинах достиг максимальной скорости проходки — 320 м/мес.

Проходка велась механизированным щитом. Обделка тоннеля из железобетонных тюбингов внутренним диаметром 5,1 м.

* * *

ОЧАКОВСКИЙ завод ЖБК Метростроя освоил выпуск унифицированной железобетонной тоннельной обделки по разработанной ЦНИИСом технологии. По своему технологическому оснащению завод не имеет себе равных среди



предприятий, выпускающих сборный железобетон для тоннелестроения. В цехах предусмотрена полная автоматизация всех технологических процессов, начиная от обработки заполнителей и кончая выходом готовых элементов обделки.

* * *

НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ Горьковского радиуса по проекту ПКБ Главстроймеханизации освоена и осуществлена сварка рельсов специальной установкой с использованием сварочной машины К-155.

Рельсосварочная установка представляет собой передвижную платформу со смонтированными на ней механизмами и оборудованием.

1 9 6 6 — 1 9 6 8

**ХРОНИКА
ТЕХНИЧЕСКОГО
ПРОГРЕССА**

* * *

НА НАЗЕМНОЙ тяговой подстанции Т-35 Кировского радиуса впервые применены полупроводниковые кремниевые выпрямители типа УВКМ-2 с силовыми трансформаторами ТМНПВ-5000/10. Новые выпрямители передают в 1,5 раза большую мощность, более надежны в работе, с простой автоматикой в управлении и годовой экономией на один агрегат до 5,4 тыс. руб.

* * *

НА УЧАСТКЕ строительства перегонных тоннелей между станциями «Коломенская» и «Каширское шоссе» Замоскворецкого радиуса в аптских песках на незначительной глубине от поверхности достигнута рекордная скорость проходки 430,6 пог. м/мес. Проходка велась щитом с рассекающими перегородками методом задавливания.

* * *

В ПЕРВЫЕ применен новый уникальный козловой кран ККТС-20 грузоподъемностью 20 т с максимальным пролетом между опорными «ногами» 40 м на строительстве ст. «Каховская» Замоскворецкого радиуса в открытом котловане с откосами.



* * *

ПЛОСКИЙ лоток в чугунной обделке впервые применен на строительстве перегона «Новокузнецкая» — «Площадь Ногина» Калужско-Рижского диаметра.



Задача была решена включением в кольцо обделки лоткового тубинга с плоской поверхностью. Лотковый тубинг представлял собой железобетонную конструкцию сегментного очертания, плоская поверхность которого покрывалась двумя чугунными плитами для гидроизоляции.

* * *

НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ перегонных тоннелей от «Сокольников» до «Преображенской площади» применен механизированный шахтный подъемный комплекс с дистанционно-автоматическим управлением. Комплекс состоит из металлического копра, двух бункерных секций, подъемной лебедки, двух клетей, круговых опрокидывателей, толкателей, поперечных тележек и пусковой аппаратуры для дистанционно-автоматического управления.

* * *

СДВОЕННАЯ ст. «Каширская» Замоскворецкого радиуса сооружена открытым способом работ из сборного железобетона. Станции разделяются средней стеной и представляют собой единое сооружение с лестничным переходом.

дом в центре. В перспективе совмещенные станции будут обслуживать пассажиров двух направлений — Замоскворецкого радиуса и Большого кольца.

* * *

ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ тоннелей от действующих тупиков ст. «Автозаводская» в сторону Москвы-реки на участке, насыщенном подземными и наземными коммуникациями, под действующими фабричными корпусами применен новый метод безосадочной проходки. Метод заключается в предварительном химическом закреплении песчаного грунта путем инъецирования в него химических реактивов и последующей проходки тоннелей в затвердевшем массиве.

* * *

ЗАЩИТА оклеечной гидроизоляции песчано-цементной смесью, наносимой аппаратом системы инж. Марчукова, применена СМУ-6 на строительстве тоннелей открытого способа с обделкой из сборного железобетона на Замоскворецком радиусе.

* * *

ВНЕДРЕНА термопластичная гидроизоляция на стекловолоконистой основе из рулонных битуминированных материалов — стеклобит. Он наклеивается на поверхности обделок по новой технологии путем оплавления специальными газовоздушными горелками, что допускает производство гидроизоляции в зимнее время.

Трудоемкость работ по новому способу в 1,5—2 раза меньше, чем при устройстве оклеечной гидроизоляции и дешевле ее на 15—20%.

* * *

ВНЕДРЕН в практику работ новый метод ориентирования горизонтальных горных выработок, сооружаемых на больших расстояниях от шахтных стволов с помощью гиротеодолита. Преимущество нового метода — удобство, экономия во времени, обеспечение необходимой точности.

* * *

В ТБИЛИСИ получен первый опыт сооружения тоннелей с монолитно-прессованной обделкой по новой технологии. Она позволяет параллельно с разработкой забоя возводить монолитно-прессованную обделку тоннеля независимо от щита. Такое техническое решение дает возможность увеличить темпы строительства тоннелей с обделкой из монолитно-прессованного бетона до уровня скоростей сооружения тоннелей со сборной обделкой.

* * *

МЕТРОГИПРОТРАНСОМ разработана новая конструкция зонта для станционных тоннелей глубокого заложения. Зонт представляет собой складчатую ромбическую оболочку, обладающую большой жесткостью и удовлетворяющую эстетическим требованиям.

Оболочка может быть изготовлена из листового дюралюминия, асбоцемента, винипласта, стеклопласта и других листовых материалов, достаточно жестких и легко принимающих заданную форму при штамповании.

Новая конструкция снижает до минимума толщины сводов зонта и его вес, исключает подвески и мокрые процессы при его возведении и последующей покраске.

* * *

В ПЕРВЫЕ в отечественной практике метростроения СМУ-6 успешно осуществлена проходка вертикального ствола в неустойчивых и пльвунных породах методом погружения опускной крепи в тиксотропной рубашке. Новый способ состоит в заполнении глинистого раствора в зазор между наружными стенками опускной крепи и грунтом. Это позволяет почти полностью снять нагрузку от трения.

Гарантия от осадки поверхности в зоне ствола обеспечивалась: разработкой породы методом подводного землечерпания из затопленного забоя, поддержанием уровня воды в стволе, погружением ножевой части крепи в грунт, устройством уплотняющей манжеты, предотвращающей прорыв раствора в забой и т. п.

Для продавливания ножевой части опускной крепи применялся пригруз через систему гидравлических домкратов.

* * *

ПРИ СООРУЖЕНИИ перегонных тоннелей между станциями «Хорошевская» и «Октябрьское поле» СМУ-5 применило систему безрельсовой откатки грунта по тоннелю автомобилями. Для этого в котловане был устроен пандус, а в готовой части тоннеля бетонная дорога. Применение безрельсового транспор-



та позволило отказаться от устройства надшахтного комплекса на поверхности и откаточных средств в тоннелях.

* * *

МЕТОД тампонирувания окружающих пород бентонитовыми растворами успешно применен СМУ-6 при ликвидации течей на соединительной ветке Ждановского радиуса, пройденного в водоносных известняках и карбонных глинах с притоком воды до 90 м³/час. Свойство бентонита состоит в способности впитывать воду, сильно разбухать, заклиниваться в порах и трещинах и противостоять потокам подземных вод. Бентонит прочно удерживает связанную с ним воду и не принимает контактирующую из окружающей среды.

* * *

ПРИНЯТ к внедрению на электровозной откатке при строительстве тоннелей метрополитена силовой кремниевый выпрямитель типа ВАС—275—100 вместо ртутных выпрямителей типа РМ или мотор-генераторов. Эксплуатационные расходы кремниевых установок в 3 раза меньше по сравнению с ртутными.

* * *

БЕЗОСАДОЧНАЯ проходка тоннелей методом продавливания впервые применена СМУ-3 при сооружении тоннелей под действующими железнодорожными путями Казанского вокзала. Проходка проведена без переустройства путей, перекладок подземных коммуникаций и вскрытия поверхности. В специальной камере, оставаясь неподвижным, монтировалось опорное кольцо щита с домкратами.

Кольца обделки собирались по мере внедрения в грунт управляемого ножа специальной конструкции.

Достижения советского подземного зодчества



«Кропоткинская». Созданная на заре советского метроостроения, она до сих пор является непревзойденной по лаконизму общего замысла, простоте архитектурных форм, гармоничности цветовой гаммы.

Архитектура станции удостоена Государственной премии.

Сооружена в 1935 г. коллективом дистанции 6—6 бис. Начальник строительства Х. Шмидт и Л. Миткин, архитекторы А. Душкин и Я. Лихтенберг, конструктор Н. Кабанов.



«Библиотека им. Ленина». Первая одноводчатая станция в Москве.

Сооружена в 1935 г. коллективом шахты № 7—8. Начальник строительства А. Барышников, архитектор А. Гонцевич, конструктор Н. Комаров.



«Лермонтовская» (Красные ворота). Сооружена в 1935 г. коллективом шахт № 21—22 бис. Начальник строительства Н. Гоциридзе, архитектор академик И. Фомин, конструктор А. Денищенко.

Принятый общий красный колорит станции отвечал названию «Красные ворота» и перекликался с цветом наземных Красных ворот въезда, стоящих в Москве еще в те годы.

Станции присуждена премия «Гран-при».



«Комсомольская-радиальная». Архитектура станции удостоена Государственной премии.

Сооружена в 1935 г. коллективом дистанции № 1. Начальник строительства А. Коробко, архитектор Д. Чечулин, конструктор Н. Кабанов.

Движение пассажиров организовано в двух уровнях: верхний образуют две галереи, соединенные в центре мостиком и в торцах лестничными спусками (связывающими станцию с вестибюлями). В одном из них на стене размещено майоликовое панно, выполненное по проекту академика живописи Е. Лансере на тему участия комсомола в стройке метро. На капителях колонн станции эмблема «КИМ».



«Маяковская». Первая станция глубокого заложения колонного типа. Отмечена «Гран-при».

Сооружена в 1938 г. коллективом шахт № 77—78. Начальник строительства И. Гоциридзе, архитектор А. Душкин, конструктор Р. Шейнфайн. Мозаичные панно в днище куполов выполнены по эскизам действительного члена Академии художеств СССР А. Дейнеки.



«Измайловский парк». Станционный зал сооружен в увеличенных размерах с устройством двух платформ и трех путей. Станция колонная из монолитного железобетона. Тема ее оформления посвящена мужественной борьбе партизан с фашистскими захватчиками в Великой Отечественной войне. Сооружена в 1944 г. коллективом дистанции № 1. Начальник строительства С. Соколин и Е. Тищенко; архитектор Б. Виленский, конструктор Н. Кабанов.



«Электrozаводская». Сооружена в период Великой Отечественной войны в 1944 г. коллективом шахты 7—8. Начальник строительства Н. Тарасов, Г. Либензон, архитекторы В. Гельфрейх, И. Рожин, скульптор Г. Мотовилов, конструктор Б. Уманский. Авторам-архитекторам станции «Электrozаводская» присуждена Государственная премия.



«Курская-кольцевая». Архитектура станции удостоена Государственной премии. (Все подземное пространство представляет собой единый трехсводчатый зал. Это достигнуто применением новой конструкции с металлическими колоннами-опорами).

Сооружена в 1950 г. коллективом строительства № 1, шахта № 401. Начальник строительства П. Сметанкин, архитекторы Г. Захаров и З. Чернышева, конструктор Л. Горелик.



«Комсомольская-голицевая». Великолепный пример смелого воплощения прогрессивных инженерных идей и замыслов.

Сооружена в 1953 г. коллективом строительства № 24. Начальник строительства Х. Плющ, архитекторы: академик А. Щусев и заслуженный деятель искусств РСФСР П. Корин, конструктор А. Семенов.



«Измайловская». Имеет островную платформу шириной 8, длиной 120 м со средним рядом опор, несущих навес из сборных железобетонных консолей, заделанных в продольных прогонах по опорам. Такая конструкция была применена впервые в отечественном метростроении.

Станция сооружена в 1961 г. коллективом тоннельного отряда № 6. Начальник строительства И. Яцков, архитектор И. Таранов, конструктор Г. Суворов.



«Ленинские горы». Первая в СССР надземная станция; построена над Москвой-рекой с выходами на оба берега.

Сооружена в 1959 г. коллективами СМУ-6, шахты 504 Мостоотряда № 4. Начальник строительства В. Троиц. Архитекторы станции А. Маркелов, М. Бубнов, Б. Тхор, А. Рыжков, М. Марковский, конструкторы И. Жуков, О. Сергеев. Архитекторы метромоста К. Яковлев, А. Андреев.



«Ленинский проспект». Станция выполнена из монолитного железобетона. Сооружена в 1962 г. коллективом СМУ-5. Начальник строительства Н. Федоров, архитекторы А. Стрелков, Ю. Вдовин, В. Поликарпова, Н. Алешина, А. Марова; конструкторы М. Головинова, В. Шмерлинг.



«Коломенская». Тема оформления станции посвящена настоящему и прошлому России. В отличие от ранее выстроенных станций этого типа колонны выполнены восьмигранной формы.

Сооружена в 1969 г. коллективом СМУ-6. Начальник строительства Н. Простов; архитекторы Л. Шагурина и В. Черемин; конструкторы В. Стеблов и Н. Силина.



«Площадь Ногина» по оси «Е». Впервые в отечественном метростроении колонная конструкция выполнена на основе тоннельной обделки диаметром 8,5 м.

Станция сооружена в 1970 г. коллективом СМУ-8. Начальник строительства П. Бурцев, архитектор Л. Малашонок, конструкторы: А. Семенов, Е. Барский, Ю. Муромцев.



Алексей Белов

СЛАВЕН ТРУДОМ

НЕДАВНО коллектив депо «Измайлово» столичного метро на предвыборном собрании назвал своим кандидатом в депутаты Верховного органа власти Российской Федерации машиниста - инструктора Алексея Михайловича Белова. А спустя несколько дней пришла новая радостная весть — Указом Президиума Верховного Совета СССР Алексей Михайлович за выдающиеся успехи в выполнении восьмого пятилетнего плана удостоен звания Героя Социалистического Труда.

В стране по примеру коллектива депо «Москва-сортировочная» началось движение за коммунистический труд. Одним из первых поддержал эту инициативу Алексей Михайлович Белов. Партгруппорг на составе, он мобилизовал бригады на успешное выполнение принятых обязательств.

Жизнь шла, возникали более высокие требования к обслуживанию пассажиров. На Арбатско-Покровской линии были увеличены размеры движения, в депо сформировали несколько новых поездов. В работу вступили молодые машинисты, помощники. Алексей Михайлович предложил укомплектовать один из поездов молодыми кадрами и сам стал на этом составе общественным бригадиром. В это время Белова часто можно бы-

ло видеть в кабине поезда и не в часы его дежурства. Друзья просто диву давались — не могли понять, когда дома бывает, когда отдыхает. А он передавал свой опыт молодым, отработывал с ними рациональные режимы вождения поездов, помогал повышать технические знания, спланировал коллектив. Вскоре молодой бригаде было присвоено звание коммунистической.

За успешное выполнение семилетнего задания Указом Президиума Верховного Совета СССР от 20 декабря 1966 года Алексей Михайлович Белов награжден орденом Ленина. Тогда же он стал и машинистом - инструктором.

Большой вклад в минувшую пятилетку внес Алексей Михайлович Белов и возглавляемая им группа. Это здесь зародился почин — трудиться только по законам рабочей чести, подхвативший всеми локомотивными бригадами.

За пятилетку ни единого случая брака, сэкономлено свыше 500 тысяч киловатт-часов электроэнергии, Алексей Белов только за последние пять лет воспитал 14 машинистов, 11 помощников машинистов. Все поезда его группы носят звание коммунистических.

А. КАРПИЛОВСКАЯ,
журналист.

МЕТРОСТРОЕВЦЫ НА МЕТРОПОЛИТЕНЕ

ДЛЯ ПЕРВОЙ ТРАССЫ

А. НОВОХАЦКИЙ,
начальник Московского метрополитена им. В. И. Ленина.

Я СЧИТАЮ себя метростроевцем, хотя не сооружал тоннели и станции. Право на это дало мне участие в создании первых вагонов метрополитена.

Как сейчас, помню тему своего диплома: «Моторный вагон на три тысячи вольт с реостатным торможением». Я готовился к его защите, когда при Управлении Метростроя была организована «Контора электротяги, пути и эскалаторов». За год до окончания института студентов распределяли по местам их будущей работы, и меня направили инженером-приемщиком на Мытищинский машиностроительный завод. В комплексе с электромашиностроительным заводом им. Кирова и Московским тормозным он стал одной из основных производственных лабораторий «Конторы электротяги, пути и эскалаторов», в которой сосредоточились в то время проектно-конструкторские, хозяйственные и производственные функции.

Совместную деятельность этих предприятий определяла одна цель — нужно было создать вагон, лучший в мире, как и метрополитен.

Для этого были и технические предпосылки: развернулась электрификация первого участка железной дороги Москва—Пушкино; широкое развитие получил метод сварки в Совет-



ском Союзе. Вагон метро требовалось сконструировать облегченным, по сравнению с железнодорожным. И впервые в отечественной и мировой практике вагоностроения было принято решение создать сварную конструкцию кузова и рамы тележки, вместо клепаной. Это было смелым по тому времени техническим шагом. Это вместе с тем стало большой школой для конструкторов и технологов вагоностроения.

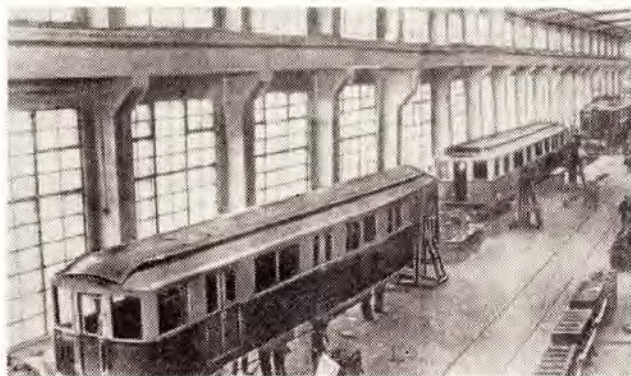
Уже тогда, на заре проектирования, думали о комфорте для пассажиров. Первый вагон представлял собой просторный салон с четырьмя проемами (в отличие от зарубежных типовых вагонов с двумя-тремя проемами) для быстрого пассажирообмена. Помню, как на опытных образцах отработывалась электрическая и пневматическая схема, технология изготовления вагона. Изыскивалась рациональная схема расположения кресел, наиболее удобная их форма. И это в то время, когда приходилось работать с максимальным напряжением сил, в условиях жестких сроков поставки...

Непрерывно совершенствуясь, вагон московского метро пробежал путь длиной в 36 лет.

В среднем через каждые 9 лет эксплуатации появлялся новый, облегченный тип вагона.

Для такого энергоемкого предприятия как метрополитен, где расход электроэнергии на тягу составляет 75% и находится в прямой зависимости от веса состава, это имеет большое значение.

Темно-вишневый предшественник современного экспресса весил 52 тонны. Вес вагона очередного выпуска — 29 тонн. Не реостатным, а тиристорным будет в дальнейшем регулирование его скорости. Это — высвободившиеся киловатты электроэнергии, мягкость движения. И большая долговечность стального пути и тоннеля.



Электромонтаж первых вагонов метро на заводе «Динамо» им. Кирова.

ЗДЕСЬ ВПЕРВЫЕ ПОЗНАЛА РАДОСТЬ ТРУДА

В. МАРКИНА,
старший электромеханик.

БЛОКПОСТ депо «Северное» находится недалеко от «Красносельской», которую мне довелось строить. Все мы очень гордимся тем, что ему присвоено звание лучшего на метрополитене. Основная наша задача — обеспечение безопасности движения поездов, и мы выполняем ее.

Мне просто невозможно представить себя работающей где-то в другом месте, а не на столичном метро. И думаю, что сыграла роль работа на метрострое. Именно там, когда не было еще и семнадцати, впервые познала радость труда, созидания, что такое любовь к своему предприятию. Была я мотористкой на бетономешалке. Потом занималась монтажом оборудования автоблокировки.

Думаю, очень хорошо — когда вся трудовая жизнь проходит на одном предприятии, когда дорожишь его честью, славой.

МЕТРОСТРОЕВСКАЯ ЗАКАЛКА

О. ГОРЕЛИШВИЛИ,
пенсионерка.

НЕ ЗНАЮ, есть ли сейчас на метрострое такая должность — откатчица-откидчица. Это была моя профессия в годы сооружения первой очереди московского метро. Вместе с другими молодыми строителями я прошла там путь нелегкий, но оставивший след на всю жизнь.

Строить пришлось перегон «Охотный ряд» — «Библиотека имени Ленина», а затем и такие крупные станции, как «Площадь Революции», «Площадь Свердло-

ва». Приходилось всяко. Преодолевать трудности помогали молодой задор, дружба в коллективе.

Вся моя жизнь связана с метрополитеном. Сейчас уже не работаю, но не порываю связи с коллективом. Не порывают ее и многие другие, бывшие строители.

Одним словом, не стареют душой ветераны, а закалку они получили на величайшей ударной стройке Москвы в годы сооружения подземной магистрали столицы.

... И СТАЛ МАШИНИСТОМ

А. ЛЕБЕДЕВ,
работник дорожного профсоюзного комитета.

КАЖДЫЙ раз, проходя по «Кировской», я не могу удержаться от искушения взглянуть на «мой» плиты. И каждый раз испытываю чувство гордости за то, что мой труд вложен в строительство этого и других подземных дворцов московского метро.

Прошло много лет с тех пор, когда вместе с другими я пришел на комсомольскую ударную стройку, стройку, в которой, без преувеличения, принимала участие вся страна. Но все, до мельчайших подробностей, сохранилось в памяти. Потому что метрострой стал для нас школой жизни и труда.

Помню, как строили мы «Сокольники» открытым способом. Время холодное, морозы. Грунт, бывало, отжигали кострами. Действовали лопатами. А самым крупным, мощным механизмом считалась бадейка. Но был у нас девиз, от которого никогда не отступали: «Не унывать!».

Был я на строительстве метро и землекопом, и бетонщиком, и изолировщиком, и мраморщиком. А когда вступили в строй первые станции, просто представить себе не мог, что буду работать на другом предприятии.

Вот так и стал машинистом. Довелось работать на всех трассах. И всегда стремился высоко держать марку метрополитеновца, бывшего строителя подземной ма-

гистралей. Вместе с другими ветеранами метро стараюсь передавать молодым славные традиции тридцатых годов, воспитывать стремление беречь наши прекрасные сооружения, которым стоять века.

МЫ СТРОИЛИ, МЫ ЭКСПЛУАТИРУЕМ

М. ШТЕЙНГАРТ,
заместитель начальника Кольцевой линии.

ВТЕ ГОДЫ все мы считали себя первооткрывателями. Так, собственно и было. Ведь мы соорудили первое в стране метро. Воспоминаний, связанных с тем периодом жизни, множество. Обо всем рассказать невозможно. Ярче всего сохранился в памяти необыкновенный энтузиазм комсомольцев, их единый порыв, стремление как можно лучше и скорее закончить строительство первой очереди московского метро.

И еще боевое, действенное социалистическое соревнование. Мастеров лепщиков и мраморщиков в стране было мало.

Партийная организация приняла решение создать из комсомольцев бригады лепщиков-отделочников. Одну возглавил Мамушин, другую — Певзнер, третью — Тимохов. За неделю набрались опыта и самостоятельно начали вешать лепные кессоны. Какова же была радость, когда «победили» мастеров-специалистов, сделали все профессионально.

Сооружал я «Комсомольскую». Мы строили, мы и эксплуатируем. Зудин — начальник крупнейшей станции «Комсомольская-кольцевая», Панов — начальник Ждановской линии, Налетов — начальник станции «Ленинские горы», и многие другие. Все мы движенцы — от нас во многом зависит культура обслуживания жителей нашего города-героя и гостей столицы. В коллективах, которыми доверено руководить, много молодежи. Мы воспитываем ее на лучших примерах, в том числе и на примере комсомольцев тридцатых годов.

«Найдите все самые красочные эпитеты, и я соглашусь с любым»

ДОБРОЕ СЛОВО О МЕТРО И ЕГО СТРОИТЕЛЯХ

С ПУСКОМ каждой новой линии метро растет число книг — «впечатлений» пассажиров. Страницы этих книг хранят память о первом знакомстве с метрополитеном, в них выражены чувства огромной благодарности нашей партии и правительству за заботу, за создание трудящимся быстрых и комфортабельных средств передвижения. В них даны восторженные оценки труда рабочих, проектировщиков, архитекторов, инженеров и техников.

Поток этих высказываний не уменьшается и сейчас. Вот некоторые из записей и высказываний пассажиров разных пусковых лет: «Из огромных успехов Советского Союза за

последние годы наибольшее впечатление за границей, пожалуй, произвели два: завоевание арктики и постройка московского метро. Я имел счастье быть среди первых пассажиров метро и любовался великолепными станциями и вестибюлями. Основное впечатление от первой поездки — радость, что метро построено так солидно, не крохоборчески, а со всем тем размахом, который характеризует пролетариат, пришедший на смену торгашу капиталисту» — профессор **О. Шмидт**.

На вопрос корреспондента «Комсомольской правды» старый большевик **Е. Ярославский** ответил:

«Найдите все самые красочные эпитеты, и я соглашусь с любым: сильнейшее, ярчайшее, великолепнейшее, изумительнейшее впечатление ... Горжусь тем, что тут есть капля и моего труда — как никак участвовал в субботниках».

Приходит на память ответ бывшего премьера Англии Антони Идена, посетившего метро. Когда его спросили, верно ли, что наше метро самое красивое, Иден ответил: «Оно очень молодо, а молодость — всегда прекрасна».

Хочется привести несколько слов из выступления **Юрия Гагарина** на собрании метростроителей 8 марта 1963 г.:

«Наше метро самое красивое, самое удобное, самое прекрасное в мире, где великолепно представлена мозаика и архитектура. Можно переходить из зала в зал и восхищаться их красотой, везде прекрасная творческая мысль, мысль людей, которые трудятся и смотрят в будущее».

До космического полета я очень много ездил в метро и любовался этими красивыми станциями, очень удобными и очень хорошими.

Часто людям приходится ездить с одного конца города на другой и вот метро очень сокращает их время; ...и это творение ваших рук».

В «Книге впечатлений» есть ряд схожих записей. Вот одна из них:

«Спасибо Советскому правительству! Спасибо нашей родной партии! Спасибо советскому народу! Восхищаюсь трудом неутомимых наших метростроителей! Слава и большое им спасибо! Желаем и впредь дарить народу свой труд!».

Рабочие автозавода имени Лихачева пишут:

«Большое спасибо за прекрасный подарок жителям нашего района. Завод и центр стали ближе».

Вот одна из многочисленных записей последних дней, в связи с пуском в эксплуатацию участков линий Калужско-Рижского и Ждановско-Краснопресненского диаметров:

«Очарованы обеими станциями «Площадь Ногина». Вот так нужно строить! Красиво, просторно и удобно!»

«...Оригинально, ново и красиво! Очень хороший подарок к XXIV съезду партии».



Ю. Гагарин среди метростроителей

КАЛТАСИНЦЫ НА МЕТРОСТРОЕ

СЛУХ о строительстве невиданного сооружения — метро в Москве распространился по всей стране. Одной из первых пришла на помощь строителям молодежь Каптасинского района Башкирии.

В марте 1933 года в район приехали представители Метростроя. В районном центре в селе Николо-Березовка состоялся большой митинг юношей и девушек района. Представители Метростроя говорили, что строительству метрополитена нужны рабочие. Метро нуждается в проходчиках, крепильщиках, землекопах, плотниках. Было решено направить на стройку сто комсомольцев, но в районе нашлось столько добровольцев, что в социалистический договор между Метростроем и Каптасинским районом включили другую цифру — 5 тысяч посланцев!

14 марта 1933 года состоялась торжественная проводы первой группы. Через несколько дней вслед за ними выехала вторая партия колхозников. Газета «Ударник Метростроя» опубликовала передовую статью под заголовком «Окружим вниманием и заботой калтасинцев». В мае выехало 1500 человек. И эта группа была не последней. Кулаки попытались сорвать набор рабочих на строительство метро. Они распускали слухи о том, что в Москве голод, в метро люди гибнут под землей от аварий и обвалов. Уговаривали молодежь не ездить в Москву.

Большую роль в разоблачении замыслов врага сыграло открытое письмо метростроевцев-каптасинцев к своим землякам, колхозникам и единоличникам района:

«Скорее, товарищи, собирайтесь! Вы здесь нужны. Не верьте тем несознательным, малодушным людям, которые, испугавшись первых трудностей, позорно сбежали и теперь распускают вздорные слухи о нашей стройке».

Прибывшая из Москвы бригада Метростроя, в числе которой были первые добровольцы района, окончательно развеяла нелепые слухи о жизни и быте метростроевцев.

После этого поток заявлений молодежи района резко увеличился. Райком комсомола превратился в те дни в штаб. В комнатах райкома комсомола заседали отборочные комиссии. К началу 1935 года на Метрострое работали более 2600 калтасинцев. А большая часть первых добровольцев, честно отработав положенный срок по договору, к этому времени вернулась домой.

Район оказал Метрострою и продовольственную помощь. Большинство колхозов Каптасинского района засеяли «гектар Метростроя». Осенью 1933 года колхозники послали в Москву эшелон овощей, мяса, масла.

Между Каптасинским районом и Метростроем была установлена крепкая шефская связь. Каптасинские хлеборобы и метростроевцы обменивались делегациями, рапортовали друг другу о трудовых успехах. В Москве не раз бывали руководители района.

За активное участие в строительстве Московского метро Каптасинскому району было вручено Красное знамя Московского горкома комсомола.

А. ИСЕКЕЕВ,
учитель истории Краснохолмской средней школы № 1 Каптасинского района Башкирской АССР.

Живые свидетельства

ПРИМЕЧАНИЕ МЕТРОСТРОЕВЦА

ПОМНЮ... Наша газета поспала меня в Башкирию вместе с бригадой агитаторов и организаторов массового набора сельских добровольцев на стройку метро. Для района это не были лишние рабочие руки. Колхозы того времени в Каптасе прочно становились на ноги, они вели крупное земледелие и животноводство, да еще работали на государственных лесозаготовках и на строительстве дорог. А мы не сулили добровольцам молочных рек — звали на работу трудную, на подвиг преодоления, на неведомое и неизвестное.

Молодые стремились в Москву, но и старики норовили обмануть комиссии и завербоваться. И женщины добивались права на поездку. Это было прекрасным проявлением дружбы, трудового энтузиазма, это было реальным выражением союза рабочего класса и крестьянства.

Метрострой тех времен был не только школой технического, производственного обучения, он был школой политического воспитания, школой интернационализма. Эта школа имела кадры высокой политической квалификации, не упускавшие ни одной мелочи бытового устройства, ни одной детали, ни одного нюанса в настроениях новых людей, во взаимоотношениях в бригаде, в общежитии. Были прекрасные «комиссары» на Метрострое, люди щедрые, отзывчивые, решительные, чуткие.

Мы поместили, помню, калтасинцев в отличные по тому времени общежития. Курс метростроевской культуры включал, надо сказать, и гигиену жилья, и правильное питание, и правильный отдых. Тысячи людей охвачены были пафосом учебы.

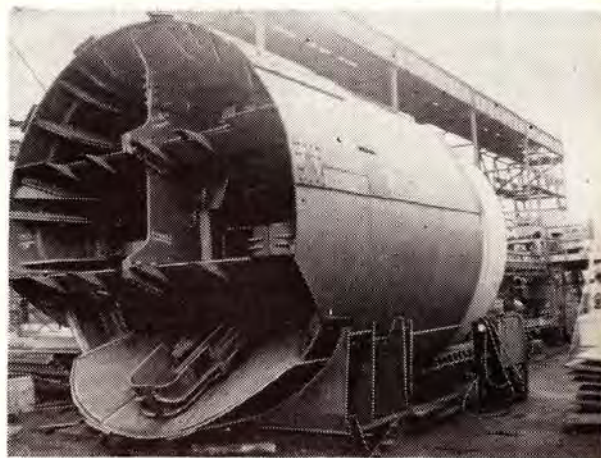
Тогда еще, думается, не родился тот молодой учитель, который спустя годы восстановил по документам картину метростроевской мобилизации. Это — важное событие нашей советской истории. Метрострой никогда не забудет, сколько сил отдали стройке татары, башкиры, марийцы и отважные сыны других советских народов.

Неплохо бы в Николо-Березовке установить мемориальную доску в память о замечательном акте трудового интернационального содружества советских людей тридцатых годов, подобно тому как отмечены места формирования дивизий народного ополчения.

М. ШУР,
бывший сотрудник газеты «Ударник Метростроя».

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СООРУЖЕНИЯ ТОННЕЛЕЙ В ПЕСКАХ

В. ХОДОШ,
канд. техн. наук;
Е. ЧЕРНЕНКО,
инженер.



Щит для проходки тоннелей с монолитно-прессованной бетонной обделкой в песчаных грунтах.

НА ОПЫТНОМ участке Краснопресненского района в Москве между ст. «Щукинская» и «Октябрьское поле» впервые в метростроении сооружается в песчаных грунтах тоннель с монолитно-прессованной бетонной обделкой.

В мировой практике тоннелестроения в аналогичных условиях построено всего два тоннеля с монолитно-прессованной бетонной обделкой внутренним диаметром 3,5 м. Оба — в Москве. Это — коллекторы реки Неглинной и теплофикационный в «Зарядье» общей протяженностью свыше одного километра. Строительство этих коллекторов подтвердило возможность проходки тоннелей без осадки поверхности в условиях плотной городской застройки. Была получена обделка высокого качества с повышенной водонепроницаемостью.

На строительстве коллекторов были отработаны основные вопросы технологии возведения монолитно-прессованной бетонной обделки в песчаных грунтах, подобран состав бетонной смеси.

Правильность решений, связанных с прессованием бетонной смеси при переходе от сравнительно малых диаметров к диаметрам перегонных тоннелей метрополитена была проверена в Тбилиси. Здесь по новой технологии сооружен перегон Д-5,1 м в скальных грунтах.

Принцип работы нового щита для проходки в песчаных грунтах основан на сочетании вдавливания в забой головной части агрегата с горизонтальными площадками и одновременного прессования в его хвостовой части бетонной смеси реактивными усилиями домкратов.

Такой принцип позволяет устранить подвижки грунта как перед щитом, так и за ним; большие усилия вдавливания щита в забой используются для получения бетонной обделки высокого качества.

Проходка тоннеля на участке Краснопресненского района начата из монтажной камеры у станции «Щукинская» в сторону «Октябрьского поля».

В монтажной камере установлены два бетонных узла, включающие бетономешалки объемом по 1200 л, автоматические весовые дозаторы и бункеры для цемента и инертных материалов. Длина перегона 1800 м. Первые десять метров тоннеля при выводе щита из камеры сооружены с тубинговой обделкой, а затем с монолитно-прессованной бетонной.

В головной части щита смонтированы две жесткие горизонтальные площадки, на которых установлены выдвижные платформы, расчлняющие забой перед щитом, и одна вертикальная перегородка от верха ножевой части до нижней горизонтальной перегородки. В каждой из четырех ячеек, образованных площадками и вертикальной перегородкой, установлены разрабатывающие грунт гидравлические машины челюстного типа. В нижней части имеется погрузочная машина аналогичной конструкции.

Щитовые домкраты упираются в прессующее кольцо, распределяющее давление на бетонную смесь.

Проходческий комплекс, кроме щита, включает механизированную опалубку, транспортный мост, передвижную платформу с транспорте-

ром-перегрузателем, бетоновод и пневмобетноподатчики.

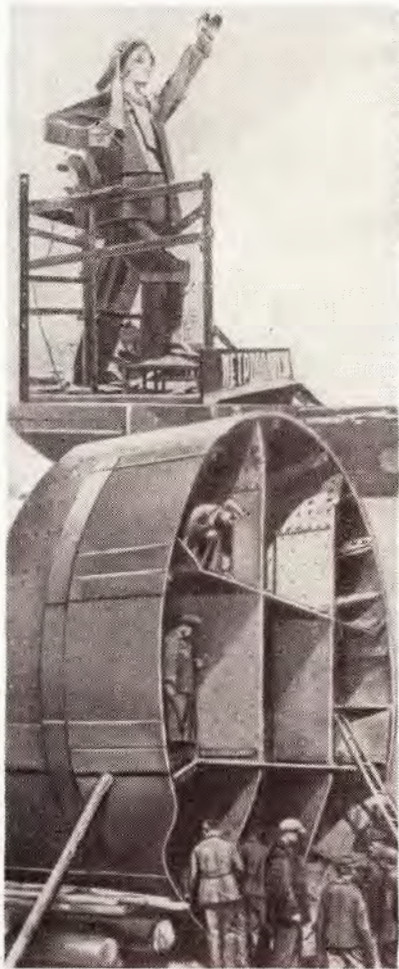
Цикл работ начинается с установки в хвостовой части щита очередной секции опалубки шириной 600 мм, за которую нагнетается бетонная смесь. Щит передвигается сразу после нагнетания бетонной смеси. Разработанный грунт системой транспортеров грузится в нерасцепленные составы вагонеток.

В процессе заводских испытаний в производственных условиях при проходке 50 метров тоннеля была осуществлена доводка конструкции ряда узлов нового проходческого комплекса. Внедрение нового оборудования было связано с немалыми трудностями, но согласованная работа специалистов и рабочих СМУ-8, Московского механического завода и Метрогипротранса позволила решить сложную инженерно-техническую задачу в сравнительно короткие сроки — менее чем за 6 месяцев. После проведения основных доводочных работ пройдено еще 30 метров тоннеля, внутренним диаметром 5,2 м, достигнута скорость проходки 1,3 метров в смену и 4 метра в сутки. Трудоемкость сооружения одного метра готового тоннеля после окончания доводочных работ при достигнутом темпе составляет 70 чел.-час.

Новый проходческий комплекс разработан Метрогипротрансом и изготовлен Московским механическим заводом Главтоннельметростроя.

На опытном участке от внедрения новой технологии проходки в песчаных грунтах предполагаемая экономия составит 250÷300 тыс. рублей на 1 км тоннеля.

Рассказывают документы



ПО СИСТЕМЕ БЕЗЛЮДНОЙ ПРОХОДКИ

В ПРАКТИКЕ советского метро-строения применялись все известные способы сооружения шахтных стволов в сложных гидрогеологических условиях. Во многих случаях метростроителям приходилось применять эти способы впервые в нашей стране. Это рождало новые технические решения по сооружению шахтных стволов в сложных гидрогеологических условиях.

В период Отечественной войны на строительстве IV очереди метрополитена впервые был применен способ опускного колодца для погружения крепи ствола с использованием активной регулируемой нагрузки, создаваемой гидравлическими домкратами. Это новшество позволило ликвидировать известные недостатки, присущие способу опускного колодца. Однако основной недостаток — большие нагрузки, вызываемые трением опускной крепи о породу, долгое время преодолеть не удавалось.

При строительстве одного из стволов на трассе Ждановско-Краснопресненского диаметра по предложению специалистов ЦНИИПодземмаша и СМУ-6 впервые в практике отечественного метростроения было осуществлено погружение крепи ствола в тиксотропной рубашке: слой глинистого раствора между опускной крепью и породой почти полностью снимает сопротивление трения.

При внедрении этого способа был применен ряд оригинальных технических решений. Одно из них — устройство для удержания тиксотропного



раствора — является вкладом в технику шахтостроения.

Погружение крепи ствола в тиксотропной рубашке на Ждановско-Краснопресненском диаметре позволило снизить стоимость сооружения 1 пог. м ствола на сумму около 1000 руб. (против предусмотренного проектом способа замораживания).

Использование одноканатного грейфера (см. рисунок) при подводной разработке забоя обеспечило полную механизацию проходческих работ и повысило производительность труда проходчиков на этой операции в 13 раз. И самое главное, люди были выведены из забоя, сооружение ствола велось по системе безлюдной проходки.

Используя опыт Московского метростроя, шахтостроители Донбасса применили его на сооружении воздухоподающего ствола шахты им. Челюскинцев.

Недавно этим способом сооружено еще два ствола в зоне неустойчивых и пльвунных пород — на строительстве участков метрополитена БРД и ЖКД в Москве.

Монтаж первого щита на площади Свердлова. «Собирали его у Китайгородской стены, против Большого театра, на виду у всего города. Он был так велик, что метростроевский забор едва прикрывал его подножие. Комсомольцы-проходчики глядели на него, высоко закинув голову, словно на башню или на звездное небо».

С тех пор основной способ сооружения тоннелей метрополитенсв — щитовой.

На вооружении метростроевцев теперь усовершенствованные и высокопроизводительные механизированные щиты.

СТАЛЬНОЙ ЛИСТ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННОМ БЛОКЕ

Инженер А. СЕМЕНОВ

ДО НАСТОЯЩЕГО времени практически водонепроницаемой обделки из бетона или железобетона создать не удалось. Вопрос осложняется тем, что материал тоннельной конструкции будучи напряженным от воздействия горного и гидростатического давлений, а также от временной, вибрационной и других нагрузок в то же время, должен сохранять плотность, однородность, не иметь трещин. Другими словами, обделка находящаяся под воздействием всех расчетных нагрузок, должна обладать свойствами полной водонепроницаемости при наличии в заобделочном пространстве напорной грунтовой воды.

Проектировщики Метрогипротранса разработали новую водонепроницаемую конструкцию на основе предложения специалистов - метростроителей. Обделка состоит из железобетонных блоков аналогичных элементам унифицированной конструкции перегонных тоннелей (рис. 1). В теле

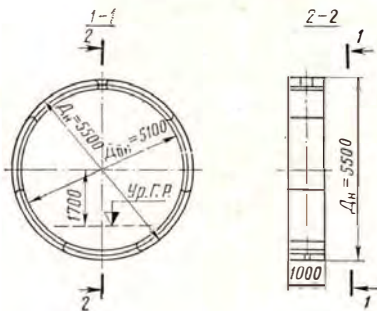


Рис. 1

каждого блока по всей площади, ограниченной бортами, прокладывается сплошной водонепроницаемый стальной лист.

Для того, чтобы лист не вызывал расслоения конструкции, к нему перпендикулярно без прожога с обеих сторон соосно привариваются контактной

сваркой арматурные стержни — шпильки, входящие в состав общего арматурного каркаса. Каждая сваренная впритык через металлический лист шпилька равноценна целому стержню такого же диаметра (рис. 2). Арматурные стержни

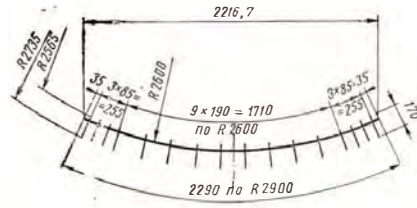


Рис. 2.

с обеих сторон листа, объединенные в общий нераздельный арматурный каркас, в совокупности с бетонной смесью придают всему блоку общую монолитность. Сплошной же металлический лист в массе бетона препятствует проникновению напорной воды через блок, независимо от пористости, плотности и трещиноватости бетонного камня.

В продольных и поперечных стыках предусматриваются бороздки трапецеидального углубленного сечения (рис. 3), зачеканиваемые водонепроницаемым расширяющимся цементом. По глубине канавки доходят до металлического листа с таким расчетом, чтобы кромки и торцы листа по всему контуру блока были закрыты расширяющимся цементом.

Толщина стыкового листа для опытного применения предусмотрена в 2 мм. В дальнейшем по мере освоения предлагаемой конструкции, по-видимому, ее можно будет уменьшить.

На каждый погонный метр обделки требуется листовой стали 254,3 кг, арматурной круглой — 200; закладных частей — 40 кг. Объем бетона

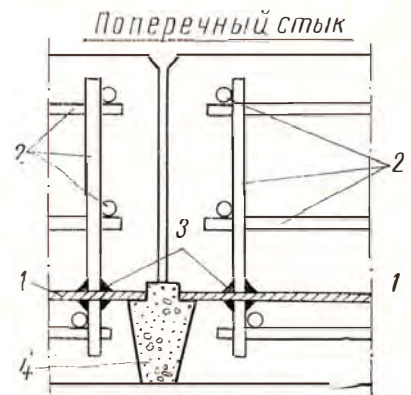
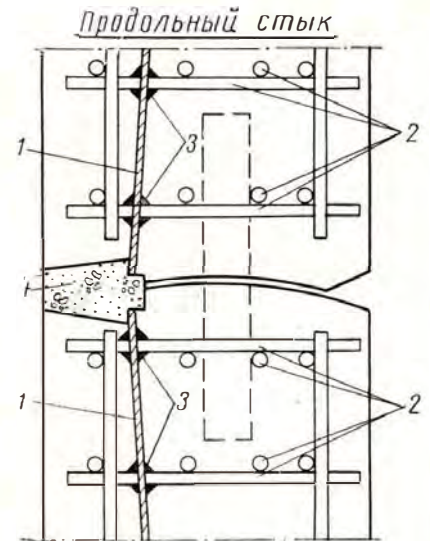


Рис. 3

1 — стальной лист-экран, 2 — стержни арматурного каркаса, 3 — шов соосной сварки через металлический лист, 4 — расширяющийся цемент в шве между блоками

при этом составит 3,32 м³ (марка бетона 400).

Изготовление блоков предусматривается в положении на ребро.

Консистенция и водоцементное отношение бетона могут быть самыми удобными, диктуемыми в данный момент производством. Сварка стержней впритык через стальной лист производится специальным аппаратом, разработанным для этой цели Институтом имени Патона.



ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫЙ БЛОК

А. ЧЕСНОВ,
инженер;
Э. ЮДОВИЧ,
канд. техн. наук.



ЗАМЕНА чугунной обделки сооружаемых тоннелей метрополитена железобетонной является задачей большого народнохозяйственного значения. Поиски такой замены начались одновременно с применением чугунной тоннельной обделки.

Десятки лет в этом направлении работают проектировщики, ученые и строители метрополитенов. В результате этой работы за последние 10 лет сэкономлено более 480 тыс. т металла. Однако проблема сооружения тоннелей из сборного железобетона в обводненных грунтах на участках с большим гидростатическим давлением до сих пор не решена.

Научно-исследовательские работы велись в направлении получения водонепроницаемых железобетонных блоков путем пропитки их различными химическими составами, добавок в бетонную смесь химических реагентов, придания бетону блоков высокой плотности за счет его виброуплотнения различными способами.

Эти пути пока не дали желаемых результатов.

Работниками Метрогипротранса, Метростроя, ЦНИИСа, Главтоннельметростроя, СКБ Московского механического завода и технического Управления предложено новое направление решения проблемы водонепроницаемости тоннелей путем заводской гидроизоляции блоков (запроектировав при этом специальную конструкцию

тоннельной обделки применительно к типовому проекту унифицированных конструкций Метрогипротранса).

Каждый блок покрывают с наружной стороны полиэтиленом толщиной 5,5 мм. Такое гидроизоляционное покрытие растягивается на максимально допустимую величину раскрытия трещин в обделке без нарушения сплошности слоя, и может противостоять агрессивным грунтовым водам.

Для монтажа блоков с полиэтиленовой гидроизоляцией намечено применить существующий блок-укладчик со специальными устройствами.

МЫ БУДЕМ МЕТРОСТРОЕВЦАМИ

КЕМ БЫТЬ! Этот вопрос в юности волнует каждого. Для мальчишек работа отца, его дела, а иногда и интересный рассказ о какой-либо специальности остаются решающими в выборе профессии.

Вот что рассказывают ученики Московского среднего профтехучилища № 37, связавшие свою судьбу с Метростроем.

Миша ГОРШКОВ:

Запомнился мне один вечер. Отец вернулся из Москвы и рассказывал о метро: о лестнице-чудеснице, о подземном море огней. Настоящие дворцы. Мы, малыши, затаив дыхание, с жадностью слушали его чудесную «сказку». Этот рассказ отца остался в памяти, и, видимо, решил мою судьбу.

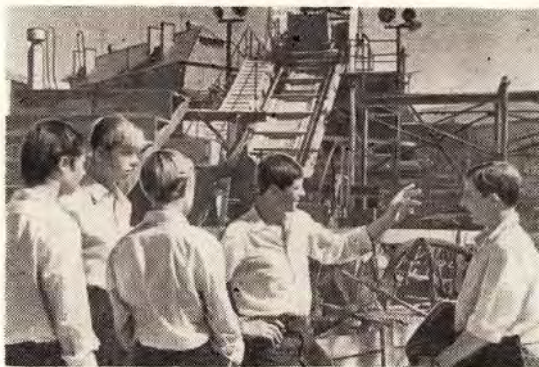
Заниматься приходится много. Изучаем горное оборудование. Все интересно. После учебы, возможно, вернусь в свой родной город Горький, как специалист Метростроя. К тому времени, думаю, будут строить метро и в моем городе.

Володя РЕДИН:

Мой брат, Саша — электромонтажник, строит метро в Москве. Как-то он мне сказал:

— Ты все мечтаешь быть летчиком, космонавтом. Иди на Метрострой — будешь штурманом, но не в небе, а под землей. Разве это не интересно? Не романтика? Строить интересно. Все машинами. Щит — это как бы космический корабль. Занимай свое место, и в путь.

Иди-ка, братец, в наше училище, жалеть не будешь.



На снимке: слева направо: Витя Ефремов, Володя Редин, Саша Куликов, Миша Горшков и Сергей Моисеенко на строительстве наклонного хода станции.

Сергея МОИСЕЕНКО:

Я — с Брянщины. Еще в детстве дядя познакомил меня с Московским метро. Покоряли красота станций, убегающие в подземную бездну поезда и огни. А когда подрос, решил поступить в техникум, стать метростроевцем. У метро — большое будущее. И наша профессия всегда нужна.

Саша КУЛИКОВ:

Быть строителем передового и нужного людям транспорта — почетное дело. Поэтому я избрал себе профессию строителя метро.

Фото и текст В. Савранского.

С ТОЧНОСТЬЮ ДО МИЛЛИМЕТРА

В. АФАНАСЬЕВ,
начальник ГМУ
Главтоннельмостростроя



Маркшейдеры СМУ-7: ветеран Метростроя А. Попов и Р. Якубова проверяют направление трассы между станциями «Новокузнецкая» и «Площадь Ногина».

ДНЕМ и ночью проходчики штурмуют недра Москвы, пробиваясь сквозь многовековые напластования породы, преодолевая известняки, юру и пльвуны. И ни одного шага не делается без указания маркшейдеров. Круглосуточно трудятся они вместе со всеми метростроевцами.

За сорок лет, прошедших с начала строительства Московского метрополитена, маркшейдеры с большой точностью провели по сложной трассе, имеющей горизонтальные и вертикальные кривые различных радиусов, горнопроходческие машины — щиты и зректоры.

Осуществили перенесение в натуру сотни километров сложных подземных сооружений без нарушения геометрических размеров и габаритов. При этом с каждым годом возрастала точность сбоек.

Геодезистов-маркшейдеров по праву называют подземными штурманами. С помощью специальных инструментов и математических расчетов они с высокой точностью определяют направление всех подземных выработок. Насколько велика их роль, говорят следующие факты: за сорок лет строительства метро не было ни одного случая несбойки встречных глухих забоев и отклонения тоннелей от намеченной трассы.

Самым выдающимся сооружением из всего, что построили метростроевцы за 40 лет, является, бесспорно, Кольцевая линия. Для маркшейдеров здесь сложились особо трудные условия работы. Трасса Кольца, где сооружено свыше 40 километров тоннелей из чугунных тубингов, избиловала большим количеством горизонтальных и вертикальных кривых. На этой трассе было заложено более 30 шахтных стволов, через которые маркшейдеры должны были ориентировать все многочисленные сложные подзем-

ные сооружения и перенести в натуру весь проект Кольцевой линии метрополитена, насчитывающей 12 уникальных станций, 20 наклонных ходов с 63 эскалаторными лентами, свыше 60 камер съездов новых конструкций, сооружаемых по элементам, и десятки километров перегонных тоннелей. Все это требовалось соединить в цельное и законченное инженерное сооружение. Это для маркшейдеров представляло особую трудность, так как строительство велось по элементам различными коллективами 30 шахт. Надо было не только выдерживать уклоны и повороты, обеспечивающие нормальную эксплуатацию сооружения на сотни лет, но и соблюсти требования габаритов и геометрических размеров тоннелей. Все это осложняло работу маркшейдеров и повышало их ответственность. Несмотря на это, маркшейдеры блестяще перенесли проект в натуру и справились со всеми поставленными перед ними задачами.

Качество сбоек, их точность как по направлению, так и по высоте повышалось из года в год. Если на I участке строительства кольца средняя точность сбоек была 23 мм, на II — 19 мм, то на III участке она доведена до 16 мм.

Теперь маркшейдеры добиваются на сбойке миллиметровой точности — это уже стало будничным явлением на Метрострое.

Новые способы ориентирования горных выработок с помощью гиротеодолитов позволили контролировать правильность строительства тоннелей глухими забоями многократно, непосредственно у самого забоя.

Среди маркшейдеров есть сегодня ветераны, которые проработали на Метрострое 40 лет и остаются в строю — А. Чистяков, В. Фетисов, Е. Соколов, А. Попов, И. Демьянчик, В. Резванов, М. Бывалькевич, Н. Суворов и другие. Они воспитывают хорошую смену.

НАШ БЫТ, НАШИ ДОМА

А. КИРСАНОВ,
заместитель начальника
Мосметростроя.

МЕТРОСТРОИ начал тридцатых годов жил в бараках. Как грибы росли они в Лоси и в разных уголках Москвы. Другого выхода не было, нежели наскоро строить временное жилье. Метрострой принял от Моссовета Луговой городок, Потешный городок, Полевой городок. К началу строительства второй очереди на Метрострое насчитывалось 912 строений барачного типа на 90 тыс. человек.

Строительство капитального жилья велось, но весьма в ограниченных размерах. После войны в первую же пятилетку восстановления культурно-бытовое строительство пошло энергичнее, по широкому плану, под строгим контролем. Вводили в эксплуатацию и по 25 тысяч и по 40 тысяч квадратных метров жилья в год. Были построены новые кварталы и целые районы на Маленковской, Чеховско-Красноармейской, в Отцовском проезде, Химки-Ховрине, Черкизове общей площадью почти 900 тысяч кв. метров со всеми видами удобств. Это позволило полностью переселить всех жителей барачков. Теперь осталось переселить в новые дома небольшое число живущих в стандартных домах.

В наших жилых районах имеются детские учреждения, на 100% удовлетворяющие метростроевцев. В каждом микрорайоне, разумеется, есть продовольственные и промтоварные магазины, аптеки и прочие учреждения бытового обслуживания.

Тысячи метростроевских семей получили современное жилье, что неизменно повысило культуру быта.

В метростроевском «тылу» — Дворец культуры в Костомаровском пр., Дом культуры в Лоси, стадион на Красной Пресне, профилакторий на канале Москва — Волга. Для детей в Подмосковье оборудован один из лучших пионерских лагерей — «Березки».

Решения XXIV съезда КПСС обязывают нас с еще большим размахом вести жилищное и культурно-бытовое строительство, чтобы создать всем метростроевцам наилучшие, образцовые бытовые условия.

ГОРОДОК ПЕРВЫХ МЕТРОСТРОИТЕЛЕЙ

Б. В. ФЕДОРОВ.



СТАРИННЫЙ тракт Архангельск-Ярославль-Москва, по которому прибыл с рыбным обозом в наши края юный Михайло Ломоносов. На этом тракте с незапамятных времен деревенька с единственной улицей Малые Мытищи. Мала деревенька, но примечательна. Первой вспыхнула она, предвещая в дни нашествия Наполеона тот грандиозный московский пожар, глядя на который, по словам народной песни, завоеватель «...видел огненное море, он видел гибель впереди». Вот как об этом пишет Лев Толстой в «Войне и мире»:

«На зарево первого занявшегося 2 сентября пожара с разных дорог и с разными чувствами смотрели убе-

гавшие и уезжавшие жители и отступавшие войска... зарево давно уже видно было и все знали, что это горели Малые Мытищи...».

А через сто двадцать лет между Малыми Мытищами и опушкой леса застучали топоры, зазвенели лопаты и в два-три года вырос городок первых метростроителей. Свыше ста густонаселенных барачков, плотно, в не-

сколько рядов, расположились вдоль опушки. При въезде в метрогородок красовалась ажурная тесовая арка, увенчанная красной звездой и обтянутая кумачом, на которой было крупно выведено: «Городок имени К. Е. Ворошилова». Над одним из барачков указательным пальцем торчала вывеска «Клуб». Здесь «крутили» кино, здесь в тесноватой библиотеке с читальней прививали любовь к книге, здесь зарождалась метростроительская самодеятельность.

Идешь тропой от платформы «Лось» четверть века спустя и сам не веришь, что было тут нечто подобное. По обе стороны возвышаются каменные здания. Чем ближе к тому месту, где красовалась тесовая арка, тем выше здания. Когда еще не минуло, как новую улицу украсили четырнадцатизатажные великаны. Мостков—как не было. Асфальт. Посредине улицы заложен бульвар, окаймленный молодыми саженьцами. Отрадно, что эта улица, словно символ трудного пути, преодоленного нами к значительным достижениям в метростроении, носит имя одного из первых руководителей московских горняков — Егора Абакумова. На скрещивании с Ярославским шоссе она смыкается с улицей Проходчиков, застроенной трех-четырёхэтажными благоустроенными домами, сменившими бараки. Улица Проходчиков ведет еще к одной, носящей имя первого начальника нашего метростроителя П. П. Ротерта. Она теряется в березовой роще...



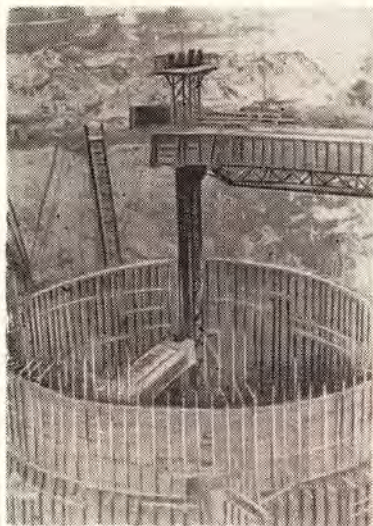
Рассказывают документы

НА БАЛХАШТРОЕ

Б. М. ФЕДОРОВ

ТЫСЯЧУ метростроевцев направила страна в тридцатые годы на строительство уникального Медеплавильного комбината «Балхашстрой». В суровых зимних условиях Казахстана сооружали метростроевцы корпус крупного дробления в открытом котловане, в крепких базальтовых породах. Мороз был свыше 45°C. В таких условиях работы должны быть приостановлены. Метростроевцы собрались на митинг и постановили: работы продолжать и закончить строительство досрочно.

В 1938—1939 гг. в корпус крупного дробления медеплавильного комбината было уложено свыше 20 000 м³ бетона с электроподогревом. Свое слово метростроевские бригады Чугунова, Надольника, Сигбатулина, Калмыкова и др. сдержали. Руководили строительством Х. Шмидт, Б. Федоров, Г. Сендак, Л. Оралов.



Сооружение корпуса крупного дробления.

ТРАДИЦИИ ОСТАЮТСЯ В СТРОЮ

М. ХАЧАТУРОВ,
инженер Бактоннельстроя.

ПЕРВЫЙ пробный поезд Московского метрополитена прошел 15 октября 1934 года.

Первый пробный поезд Бакинского метро прошел 15 октября 1967 года.

Случайное совпадение дат? Может быть... А мне в этой случайности видится нечто большее — прямая связь между двумя событиями: поезд поезда передал эстафету. Вернее, старшее поколение метростроителей — младшему...

Мне довелось работать на строительстве первой очереди первого в нашей стране Московского метрополитена. Я помню тот великий энтузиазм, каким горели все мы, молодые проходчики тоннелей, под московскими древними улицами и площадями.

Я помню энтузиазм, с каким мы, бакинские метростроители, начинали в 1950 году в городе славных революционных и трудовых традиций проходку первых метро тоннелей.

34 года назад рабочим пареньком пришел я на ударную комсомольскую стройку Страны Советов. Хорошо помню то место, где возле дома № 1 на Русаковской улице стоял копер шахты № 29 — первой в Москве шахты метро. Хорошо помню и тот год, когда у крепостных стен старого Баку появились смуглые парни в метростроевских касках. Шахта № 5 — так называли мы первую в Баку шахту метро. Сейчас ее уже нет — ныне это история.

Что ни год, в «арсенале» метростроения появляется новейшая гор-



Художник В. Хвостенко. Установка кружал на первой очереди.

НА ПЕРЕГОНЕ СЕГОДНЯ — ЗАВТРА

М. МИХАЙЛОВ.

нопроходческая и другая специальная техника. Но не будет преувеличением сказать, что самым действенным оружием в этом арсенале были и остаются традиции. С ними первопроходцам подземных трасс не страшен любой пльвун, с ними люди способны творить чудеса, совершать поистине трудовые подвиги. С ними обыкновенные парни и девушки становятся героями труда, знатными людьми. «Моя молодость была связана с метро». Не я первым сказал эти слова. Их сказала еще в 1935 году комсомолка Ольга Помялова — бригадир женской бригады бетонщиков-изолировщиков. Родом из Москвы, она прошла на метрострое все этапы работ: научилась рыть траншеи, укладывать бетон, постигла искусство гидроизоляции. Не было во всей Москве человека, который бы лучше ее знал все секреты гидроизоляционного дела.

Что заставило моих сверстников, 17—18-летних ребят и девушек, идти на любую тяжелую работу, но только в метро? Может быть, то что юности свойственно стремление к героическому, а Московский метрострой был для всех нас рабфаком, где мы учились, дерзали, получали комсомольские мандаты в большую жизнь. А ведь мы и не подозревали тогда, что метро — это увлечение на долгие годы, на всю жизнь.

Я давно уже пришел к убеждению, что есть в нашей метростроевской работе что-то такое, что привязывает человека к ней. И эта привязанность настолько сильна, что уже не мыслишь жизнь без возможности постоянного общения с людьми в метростроевских касках.

Наверное, поэтому для меня слова «моя молодость была связана с метро» нерасторжимы с судьбами людей двух поколений метростроителей — самого первого, к которому я имею счастье принадлежать*.

* Из книги «Бакинский метрополитен имени В. И. Ленина», Баку, 1970.

„ТУРГЕНЕВСКАЯ“ заметней в стройке, чем ее предшественница на этом перекрестке — «Кировская» первой очереди. Желтый козловой кран широко стал над обнесенной площадью, над разверстой глубиной, универсальный вездесущий грузчик, в переводе на живую силу тысячекрукий.

Москва видит, как делается ныне метро, Москва помнит, как делали прежде.

Метростроевец, против прежнего, нетороплив, а проходка куда скорей.

Мало людей в тоннеле — хороший признак высокой вооруженности. Шаг из клетки — тусклое прохладное безлюдье, рельсовые пути со стрелками и разъездами, тихие, как на ночной улице. Ребристый свод словно выкован или вычеканен в чугунной толще пластов, так естественно он врезан, так крепко влит.

Конструкция станции вчерне готова, ее уже можно представить себе в любом одеянии, в белизне свода, в сиянии пилонов, живую и людную. Бетонщики под строгим надзором маркшейдеров крепят железобетонные плиты стационарной тоннельной стенки. Уже есть платформа, пока еще грязная, корявая, на ней провода и шланги.

Тоннель к Колхозной площади весь готов, только нет под ногами бетонного лотка, в чугунных ячейках плещутся ясные холодные роднички — чувствуешь через сапог, ступая по ребрам. Это московские недра источают последние слабые струи воды, перед тем как накрепко и наглухо зачеканят тюбинговые кольца.

Вот и «Колхозная». Черновик станции здесь грубей, завершенности меньше, еще берут породу в последнем проеме меж пилонами. Но зато на подступах к станции уже лежат на черных тяжелых шпалах пути. Последовательность операций заученная, привычная, люди и здесь неторопливы в своей деловитости.

Однако можно кое-где видеть технологические рудименты первой очереди: вот толкают вручную вагонетку, наполненную колышущейся тяжестью раствора. Не

страшно подтолкнуть ее после электровоза метра два — три к рабочему месту, но вот эти два или три метра растянулись на все пятьдесят или даже на сто, ведь рабочим некогда ждать, пока изобретут, сконструируют, запустят в производство и внедрят подходящую для такого рода обстоятельств малую механизацию. В наше время, озаренное идеями XXIV съезда, пора уже измерять успехи механизации не тоннажем грузоподъемности гигантов, а степенью комплексности, охватом малых и вспомогательных процессов. Тут мы, к сожалению, недалеко ушли от первых радиусов. Достаточно пройти несколько километров трассы, чтобы удостовериться в этом.

На сегодняшний взгляд станции первой очереди — наша классика, и инженерная, и архитектурная. Позже Метрострой пережил и украшательство, и упрощенчество, одинаково безвкусные и убыточные. Теперь самое время для творческой стыковки экономичности с красотой и вкусом. Чувство меры — в равной степени категория искусства и хозрасчета, это одна из добытых на метро истин.

Утверждать монументальность и добротность, откинув напрочь бурлацкий нрав, и добавив к этому умную организацию и высшую технику сегодняшнего дня, всю красоту новизны — так представляется мне ведущая идея метростроения современности.

Тот самый рабочий, который готов плечом налечь на вагонетку, исполнен глубокой веры в новые возможности сегодняшней стройки. Вот ситуация: станция готова вчерне, еще бежит вода, еще много дел по наклонному ходу, а обязательство пустить линию к концу года зафиксировано и документировано, и иные сомневаются, возможно ли это, а наш бравадный проходчик, выдавший виды метростроевец, спокойный и покладистый, добродушный и задорный, уверенно говорит:

— Ого, будьте уверены! Пустим в срок! Залюбуемся! Поверьте моему слову...

И начинаешь понимать, что ему, собственно, и принадлежит тут решающее слово.

ВСЕГДА НА ТРУДНЫХ УЧАСТКАХ

БРИГАДА коммунистического труда проходчиков Тоннельного отряда № 5, возглавляемая Героем Социалистического труда коммунистом К. В. Любавским, по праву считается одной из лучших на строительстве Тбилисского метро.

Кузьма Васильевич — ветеран метростроения. Уже тридцать лет работает он проходчиком: соорудил метрополитен в Москве, тоннели на Черноморском побережье, а на строительстве Тбилисского метро пришел, когда только закладывались первые шахты. С тех пор он всегда на самых трудных участках, где требуется немалый опыт, рабочая смекалка.

Когда тбилисские метростроители поставили перед собой сложную и почетную задачу: к 50-летию установления Советской власти в Грузии и образования ее Коммунистической партии сдать в эксплуатацию две новые станции «Исани» и «Самгори», бригада Любавского перешла на самый трудный участок — в забой левого перегонного тоннеля от «Исани» к «Самгори».

Несмотря на сложную гидрогеологию, бригада К. Любавского вместе со своими сменщиками — бригадами Мамии Бобохидзе и Диония Коберидзе успешно справились со своей задачей: скорости проходки росли, достигая 3—4 пог. м готового тоннеля в сутки.

В. АСЛАНОВА.

КУЗНИЦА ТЕХНИКОВ

А. МАРКОВ.

ВОТ УЖЕ 17 лет существует Московский вечерний строительный техникум Минтрансстроя. Выпущено 1426 техников по специальностям: строительство тоннелей и метрополитенов, электрооборудование промышленных предприятий и установок, промышленное и гражданское строительство, маркшейдерское дело, планирование в строительстве. Из числа окончивших более половины работают на Московском метрострое, многие стали руководителями смен, участков.

Многие выпускники и учащиеся нашего техникума награждены орденами и медалями.

В техникуме создана учебно-материальная база, имеются хорошо оборудованные кабинеты и лаборатории, занятия ведут высококвалифицированные преподаватели.

Учатся в техникуме преимущественно производственники: проходчики, монтажники, строители различных специальностей. За последние 9 лет около 3300 специалистов повысили в техникуме свою квалификацию.

В настоящее время в техникуме занимаются свыше 1000 человек, из них на вечернем отделении 773 — работники Метростроя, предприятий и строек Минтрансстроя.



ТЫСЯЧА СПЕЦИАЛИСТОВ МЕТРОСТРОЕНИЯ

НА ВОПРОС нашего корреспондента о подготовке кадров для одной из наиболее сложных отраслей транспортного строительства — метро- и тоннелестроения ответил заведующий кафедрой «Тоннели и метрополитены» МИИТа д-р техн. наук, профессор В. Волков:

— Вклад института в дело подготовки специалистов метро- и тоннелестроения трудно переоценить. Кафедра «Тоннели и метрополитены», ровесница Московского метростроя, подготовила за эти годы более тысячи высококвалифицированных инженеров, ныне работающих на стройках метро и тоннелей, в МИИТе, ЦНИИСе и других институтах страны.

Кафедрой разработан ряд важнейших тем по метростроению: «Способ механизированного сооружения железнодорожных тоннелей», «Новые методы расчета тоннельных обделок», «Способ сооружения монолитной обделки при непрерывном бетонировании» и др., а также подготовлена учебная литература по специальности.

Нет сомнения, что дальнейшее творческое содружество ученых и производственников будет способствовать ускорению научно-технического прогресса.

ОДНОВОДЧАТЫЕ СТАНЦИИ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Ю. ЛАВРЕШИН,
инженер.

СТАНЦИИ метрополитенов мелкого заложения сооружаются, как правило, колонными по типовой конструктивной схеме. Такие станции наиболее отвечают необходимым функциональным требованиям, а также требованиям индустриализации строительства. Однако конструктивное однообразие лишает эти станции индивидуального, архитектурного облика.

Использование различных вариантов архитектурного оформления, очевидно, не решит проблемы. Необходимо несколько типовых проектов, выполненных по различным конструктивным схемам. Для строящейся I очереди Харьковского метрополитена были приняты две основные конструктивные схемы станций мелкого заложения:

одноводчатая из монолитного железобетона;

колонная из сборного железобетона с шагом колонн 6 м.

Оба конструктивных решения позволяют глубже использовать архитектурные приемы и возможности и расширить пространственный объем подземных интерьеров.

На первом пусковом участке* станции «Коммунальный рынок» и «Стадион» сооружаются одноводчатыми.

Монолитный железобетонный свод станции представляет собой полуэллипс радиусами 6,45 и 12,75 м (рис. 1). Очертания сво-

стержней каркасов свариваются ванным способом; в нерабочем направлении — внахлест.

Конструкция лотка, приведенная на рисунке 1, разработана для условий заложения станции при уровне грунтовых вод выше головки рельсов на 2 м. При уровне грунтовых вод более 2 м (от головки рельсов)

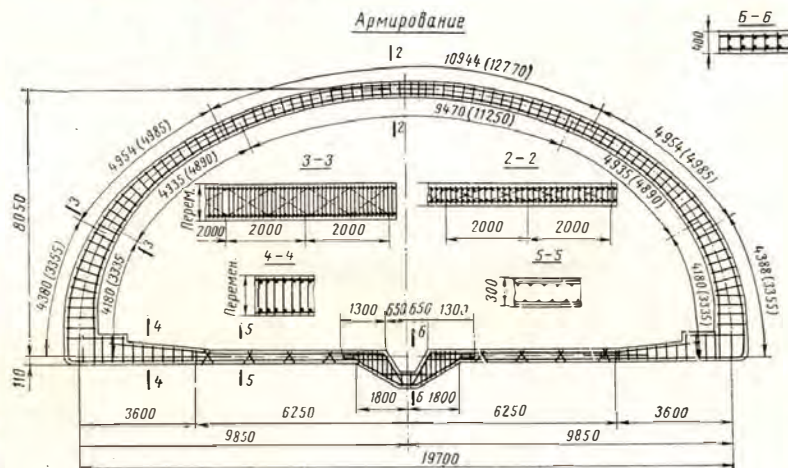


Рис. 1

да постоянны по всей длине платформенного участка станции, вестибюлей, понизительной подстанции и вентиляционной камеры. Общая длина с пристанционными сооружениями 238 м, ширина посадочной платформы 10 м.

В качестве расчетной схемы принята эллиптическая арка с жесткими опорами на упругом основании, с шарнирно-соединительной затяжкой.

Поперечное сечение свода и опорной части переменное из монолитного железобетона М-300.

Армирование осуществляется пространственными сварными самонесущими арматурными каркасами, изготовленными на заводе, монтаж которых ведется без поддерживающих подмостей. Это обеспечивает высокую поточность производства работ. Установка арматурных каркасов производится краном. Стыки

предусматривается устройство в лотке обратного параболического железобетонного свода.

Внутренние конструкции платформенного участка, вестибюлей, понизительной подстанции и других служебных помещений из сборных железобетонных элементов заводского изготовления.

Станция «Коммунальный рынок» сооружается в открытом котловане со свайным креплением. Металлические сваи из двутаврового профиля № 55 забиваются вибропогрузателем или дизель-молотом. Разработка грунта производится экскаватором-драглайном с емкостью ковша 0,75—1 м³. По мере разработки устраивается деревянная затяжка крепления стен котлована, а также два яруса крепления расстрелов. Вслед за разработкой котлована на проектную глубину устраивается бетонная подготовка и защитные

* См. «Метрострой», № 1—2, 1970, стр. 28—29.

стены из сборных железобетонных плит, после чего наклеивается гидроизоляция на лоток и часть стен (рис. 2).

Главтоннельмостроителя по чертежам Харьковметропроекта. Длина опалубки соответствует участкам бетонирования и рав-

осуществляет оператор четырьмя гидравлическими домкратами.

После набора бетоном необходимой прочности, рабочая часть опалубки отрывается домкратами от бетона и опускается на 200 мм, затем перемещается на следующий участок бетонирования. По мере возведения свода на наружную поверхность наклеивается гидроизоляция и производится обратная засыпка котлована до проектных отметок.

Архитектурное оформление односводчатых станций рассмотрено и одобрено градостроительным советом и управлением Союза архитекторов. Посадочный зал станции по своему тематическому содержанию трактуется в традициях украинского народного искусства (рис. 4). Путевые стены облицовываются белым мрамором, на фоне которого выполне-

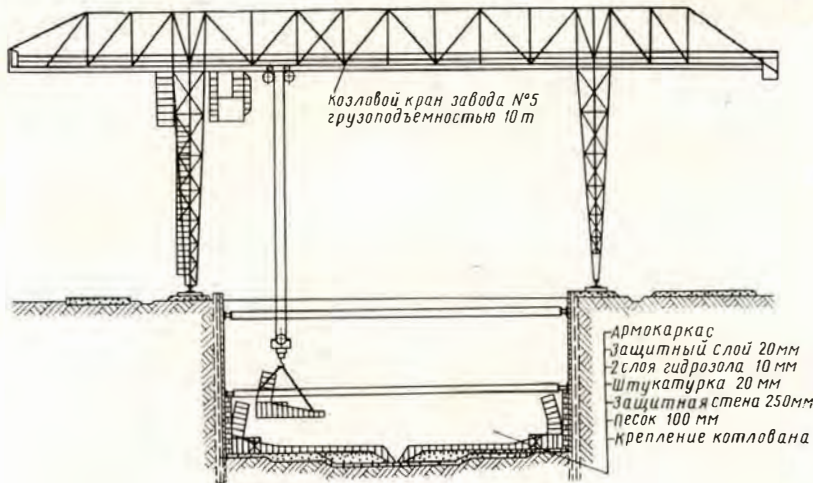


Рис. 2

Бетонирование лотка и стен осуществляется участками по 6 м, сначала — лоток и стены на высоту около 4 м. После первого этапа бетонирования и выполнения обратной засыпки грунта, снимается второй ярус расстрелов и бетонируется сводовая часть с помощью передвижной металлической опалубки. Бетон для устройства лотка подается из автосамосвалов к месту укладки по желобам или трубам. В сводовую часть он транспортируется саморазгружающимися бадьями.

Передвижная опалубка (рис. 3) изготовлена Московским механическим заводом

на 6 м. Она перемещается по рельсам, уложенным на забетонированный лоток. Установку опалубки в рабочее положение



Рис. 4

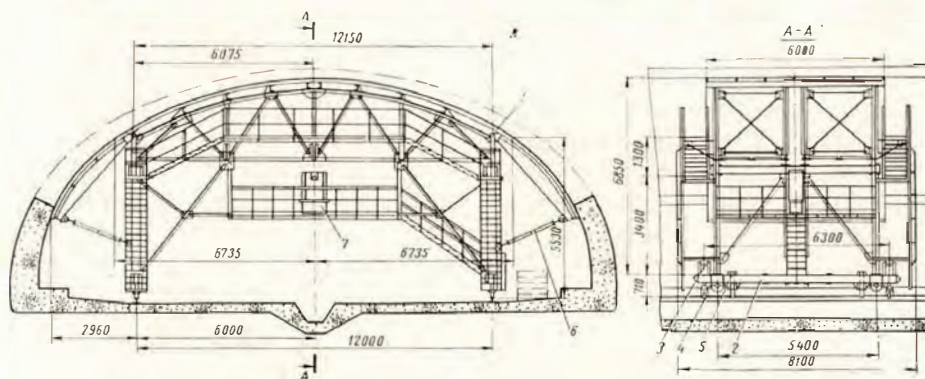


Рис. 3

ны декоративные вставки из красного и черного стекла, объединенные между собой световым карнизом-витражом из гнутой полосовой стали. По своду посадочного зала расположатся светильники-экраны, выполненные из металлического каркаса с штукатуркой по сетке, создающие впечатление улетающей стаи журавлей. Полы посадочного зала из гранитных плит.

Архитектура подземных вестибюлей и переходов решена в едином тематическом плане с посадочным залом. Стены переходов облицовываются плитками из шлакоситалла. Кассовые помещения, киоски для продажи газет и др. отделяются шлакоситаллом, черным стеклом и обрамляются алюминиевыми профилями.

Станция «Стадион» расположена вблизи спортивного комплекса «Металлист». При бетонировании свода станции на передвижную опалубку укладываются специальные сборные треугольные блоки из армоцемента с углубленной средней частью. После производства бетонных работ и снятия опалубки свода треугольные элементы образуют объемную конструктивно-архитектурную поверхность (рис. 5).

Освещение посадочного зала выполнено специальными светильниками молочного цвета, расположенными в треугольных элементах над путевой стеной. Освещение создает про-

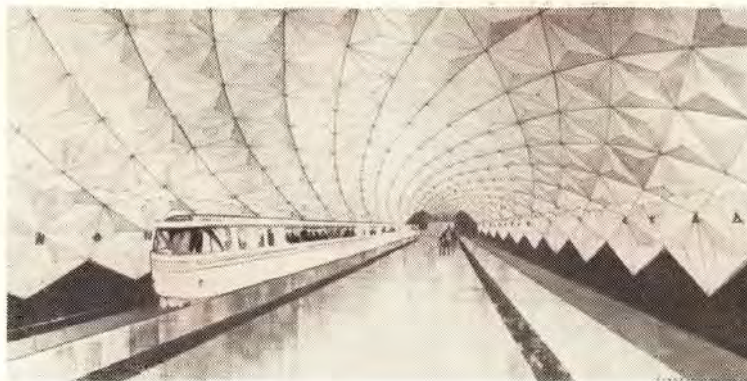


Рис. 5

странственный зрительный эффект, а система диагональных швов как бы расширяет объем подземного интерьера.

Полы посадочного зала и вестибюля из полированных гранитных плит. Путевая стена будет облицована черным мрамором, стены вестибюлей — серым.

Строительство односводчатых станций мелкого заложения в монолитном железобетоне позволит:

организовать поточное производство с применением индустриальных методов работ и

максимальной механизацией трудоемких процессов;

улучшить архитектурно-планировочное решение подземных вестибюлей и других пристанционных устройств;

разнообразить конструктивный и архитектурный облик станций мелкого заложения;

снизить стоимость строительства на 8—10%.

Проектный срок возведения конструкций односводчатой станции — 50 пог. м/мес при применении двух комплектов передвижной металлической опалубки.

Рассказывают документы

КАЧЕСТВО — ПРЕВЫШЕ ВСЕГО!

ЭТОТ принцип лег в основу метростроения уже с первых очередей.

С самого начала, чуть ли не с рытья котлованов, борьбу за высокое качество работ возглавили пред-



ставители первых отрядов строителей — общественные инспекторы.

Это было мощное движение. Не было ни одного участка, ни одной смены, где бы не осуществлялся общественный контроль. Не констатация допущенных неточностей в работе, ошибок, а предупреждение их — вот что было главной задачей инспекции.

Общественному контролю подвергались не только непосредственно строительные работы, но и ход поступления материалов, соответствие их нуждам строительства, транспортировка и хранение их.

Инспекторы проверяли дозировку бетона, его укладку, сблчивание тубингов, чеканку швов, нагнетание цементного раствора за обделку — эти и другие виды работ всегда были в поле зрения недремлющего ока общественного контролера.

И вспоминая об этом сейчас, хочется пожелать, чтобы славная метростроевская традиция крепла и развивалась.

Н. КУПЦОВ,
бывший общественный инспектор по качеству на станциях «Красные ворота» и «Маяковская».



АРХИТЕКТУРА НОВЫХ СТАНЦИЙ ТБИЛИССКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Г. МОДЗМАНИШВИЛИ,
архитектор

С ИХ пуском нашел свое реальное воплощение большой труд коллектива проектно-исследовательского института «Кавгипротранс», в стенах которого разрабатывается проект Тбилисского метрополитена.

Станция «Исани» (архитектор Г. Модзманишвили) — колонного типа глубокого заложения, обслуживается тремя эскалаторами с одного торца.

Она расположена на пересечении двух больших магистралей города: улицы Шаумяна и Кахетинского шоссе.

Станция решена в простых лаконичных формах с применением отделочных материалов, создающих контрастную гамму цветов.

Путевые стены облицованы мрамором «газган» с широким диапазоном красок, создающих хороший фон для облицованных белым мрамором шестигранных колонн.

Пол настлан черным с зеленоватым оттенком гранитом «охомира». Освещение закарнизное.

Стены входной арки и вертикальной створки отделаны алюминиевыми профилями, чем достигается нерасчлененность поверхностей.

Композицию завершает торец центральной части станции тонированной чеканкой скульптора С. Коява на тему «Земля Грузинская».

Наземный вестибюль ст. «Исани» (архитектор Н. Ломидзе, конструктор И. Геладзе, Л. Камкаидзе) отличается новизной и оригинальностью решения (см. рисунок сверху).

Конструкция разработана в сотрудничестве с ИСМиС АН ГССР в виде так называемой «мыльной пленки», состоящей из пяти криволинейных

поверхностей на четырех опорах. Расстояние между колоннами 17 м. Площадь перекрытия в плане 700 м².

Гидроизоляция осуществлена по рекомендации, разработанной ТбилЗНИЭПом и представляет собой безрулонную кровлю на основе эпоксидной смолы и стеклоткани.

Интересно по замыслу освещение вестибюля:

по периметру остекления, на высоте 3 м от пола, устраивается карниз, отделанный профилированным алюминием. Скрытые за карнизом светильники освещают поверхность перекрытия, что создает художественный эффект легкого, как бы парящего сооружения.

Для внутренней и наружной отделки применены: курсебский гранит серого тона для пола, мрамор «коелга», эklarский известняк, алюминий.

Станция «Самгори» (архитектор Н. Ломидзе) — колонного типа мелкого заложения. Такой тип станции в Тбилиси применяется впервые. Она расположена в месте наиболее интенсивных пассажиро-потоков, под привокзальной площадью вблизи пассажирского здания станции



Ст. «Самгори»

Навтлуги — в непосредственной близости от Центрального колхозного рынка.

Совмещение подземных вестибюлей с пешеходными переходами позволяет осуществить беспрепятственное движение наземного городского транспорта в районе станции метрополитена, а также создает условия для безопасного движения пассажиров.

Перед архитектором стояла сложная задача: принятой по типовому решению Метрогипротранса станции, неоднократно построенной в Москве и в других городах, необходимо было придать индивидуальный облик, характерный национальный колорит.

Тематическое решение станции отражает достижения культуры и искусства, сельского хозяйства и промышленности республики. На эти темы над лестничными спусками — керамические панно работы художников И. Табидзе, Р. Тодриа, А. Харебава.

Архитектура станции решена в простых формах с контрастным сочетанием красного, белого и черного цветов.

Четырехгранные колонны облицованы белым мрамором «коелга». Полы настланы черным гранитом «охомира».

Путевые стены облицованы красным гранитом «салиети» и расчленены горизонтальными полосами белого мрамора «коелга».

Можно полагать, что станции колонного типа мелкого и глубокого заложения в будущем получат широкое применение на строительстве Тбилисского метрополитена.

КОНСТРУКЦИИ, МЕТОДЫ, РЕШЕНИЯ

Н. СВАНИШВИЛИ,
начальник Кавгипротранса;
В. ДАНДУРОВ,
гл. инж. проекта

ВВЕДЕН в эксплуатацию третий участок первой линии Тбилисского метрополитена от ст. «300 арагвинцев» до «Самгори». Посвятив свой трудовой подвиг XXIV съезду КПСС, 50-летию Грузинской ССР и ее Коммунистической партии, тбилисские метростроители показали образцы самоотверженного труда.

С вводом в эксплуатацию нового участка протяженность первой линии от ст. «Дидубе» до «Самгори» достигла 12,6 км. Построены две новые станции: «Исани» — глубокого заложения и «Самгори» — мелкого. Предусмотрена возможность продления линии в перспективе в новый жилой район Варкетильского массива.

Как известно, инженерно-геологические условия строительства Тбилисского метрополитена определили специфические решения конструкций и способов сооружения станционных тоннелей глубокого заложения. Прорядка последних велась горным способом с применением буровзрывных работ, а обделка осуществлялась из монолитного бетона.

На первом и втором участках линии строились трехсводчатые станции пилонного типа с междупутьем 18,4 — 21,1 м и с шириной пилонов и проемов 3 м, а также колонного типа с междупутьем 19,4 м и с шагом колонн 3,5 м. Колонны (сечением 1×1,5 м без облицовки) размещались только в средней части станции, а в торцовых ее частях устраивались глухие межтоннельные стенки. С целью сокращения объемов и стоимости работ в процессе дальнейшего проектирования станции глубокого заложения, разрабатывались новые объемно-планировочные решения и конструкции с учетом опыта проектирования и строительства Московского и других метрополитенов страны.

При этом наиболее экономичная, осуществленная на строительстве Тбилисского метрополитена трехсводчатая станция пилонного типа с междупутьем 18,4 м, была сопоставлена другими конструкциями;

трехсводчатой станцией колонного типа, с платформой шириной 11 м при междупутье 13,9 м, сооружаемой из монолитного бетона (со сборными колоннами) горным способом;

односводчатой станцией с островной платформой шириной 10 м при междупутье 12,9 м, сооружаемой из монолитного бетона горным способом;

трехсводчатой станцией пилонного типа с междупутьем 23 м, сооружаемой в основном из сборного железобетона (по типу станции «Политехнический институт» Киевского метрополитена).

Наиболее экономичным оказался вариант сборно-монолитной трехсводчатой станции колонного типа с платформой шириной 11 м, так как значительное уменьшение ширины выработки позволило существенно сократить размеры обделки, упростить производство горно-проходческих работ и примерно на 20% сократить трудовые затраты (по сравнению с ранее построенными станциями из монолитного бетона). Новая станция также в значительно большей степени отвечала санитарно-гигиеническим и архитектурным требованиям. Все это предопределило целесообразность строительства станции «Исани» по этому варианту. Серьезной задачей оказался выбор конструкции колонны с высокой несущей способностью, удобной в изготовлении и монтаже.

Еще при конструировании станции «Площадь Ленина», сооруженной на втором участке линии, возникла необходимость применения металлических колонн или сохранения весьма трудоемких в исполнении колонн из сильно армированного монолитного железобетона. Попытка же создать сборную железобетонную колонну из обычного бетона не увенчалась успехом в связи с практической невозможностью в подземных условиях осуществить монтаж крупногабаритной колонны весом около 15 т.

Применение металлических колонн являлось нецелесообразным, по сооб-

ражениям обеспечения долговечности несущих конструкций, учитывая отрицательное воздействие на металл агрессивных сульфатных подземных вод.

В связи с этим ЦНИИСом, Кавгипротрансом и Тбилтоннельстроем была осуществлена экспериментальная проверка целесообразности использования сборных железобетонных колонн высокой несущей способности в предварительно напряженной спиральной обойме. С этой целью на станции «Площадь Ленина» в 1965 г. была установлена опытная колонна указанной конструкции, изготовленная ЦНИИСом. Благодаря наличию обоймы несущая способность такой колонны повышается, по сравнению с аналогичной колонной без обоймы в 2—2,5 раза, а с монолитной, бетонированной на месте (марка бетона 300—400) — в 4—5 раз.

В связи с меньшими габаритами колонной станции нового типа размеры колонн были уменьшены и составили: длина 325 см, диаметр—64 см (объем — 1,04 м³, вес — 2,6 м).

Стоимость изготовления колонны оказалась более чем в 2 раза меньше металлической и не превысила стоимости конструкции из монолитного железобетона.

Расстояние от колонн до края платформ 2 м.

Длина станционных тоннелей принята 104 м из условий эксплуатации в перспективе пятивагонных поездов. Натяжная камера эскалаторного тоннеля на станции нового типа располагается на продолжении среднего станционного тоннеля за пределами станции, что облегчает задачу сопряжения конструкций наклонного и горизонтального тоннелей.

Толщина сводов станционных тоннелей принята 60 см в ключе.

Своды тоннелей опираются на железобетонные балки-колоннады и на бетонные стены толщиной 80 см. Шаг колонн принят 5 м.

На третьем участке строительства Тбилисского метрополитена окончательную путевку в жизнь получил способ сооружения перегонных тоннелей в скальных грунтах механизированным шитом с возведением монолитно-прессованной бетонной обделки внутренним диаметром 5,1 м, толщиной 28 см.

Вначале скорость сооружения тоннеля составляла 50 м/мес. После внедрения некоторых технических мероприятий, предложенных Метротрансом, средняя скорость проходки достигла 75 м, а максимальная — 105 м/мес, что превысило скорость сооружения тоннелей горным способом в условиях Тбилиси примерно в 2,5—3 раза. Это свидетельствует о целесообразности широкого внедре-

ния этого способа на строительстве Тбилисского метрополитена.

Технико-экономические преимущества возведения обделки из прессованного бетона с механизированной проходкой, по сравнению с другими типами конструкций и способами сооружения перегонных тоннелей, не ограничиваются только скоростями проходки, которые практически могут быть устойчиво доведены в недалеком будущем до 120 м/мес. Большое значение для гидроизоляции тоннелей имеет повышенная плотность прессованного бетона. Сооружение такой обделки обходится значительно дешевле по сравнению с другими способами. При этом снижаются трудовые затраты и отпадает необходи-

мость нагнетания цементного раствора за обделку, цементации породы, торкретирования внутренней поверхности обделки и заделки швов.

Указанный способ возведения обделки также исключает переборы и вывалы породы.

На строительстве третьего участка впервые в Тбилиси было осуществлено искусственное понижение уровня грунтовых вод для сооружения перегонных тоннелей, подходящих к станции «Самгори».

Необходимость в искусственном понижении уровня грунтовых вод была обусловлена эрозией поверхности коренных пород на контакте с водоносными галечниками.

Специфический характер притока грунтовых вод и значительные колебания мощности водоносной толщии грунта на коротких расстояниях привели к необходимости решения вопросов водопонижения в порядке опытно-производственных работ. Последние были выполнены совместно с Управлением № 157 Главтоннельметростроя, которое успешно осуществило в дальнейшем понижение уровня грунтовых вод.

В настоящее время коллектив Кавгипротранса ведет проектирование линии второй очереди строительства от станции «Вокзальная» в район Сабуртало.

Рассказывают документы



**ЗДЕСЬ,
В МАЛЫХ
ВЯЗЕМАХ**

И. ВИШНЯКОВ,
Герой Советского Союза, генерал-майор авиации,
бывший слесарь шахты № 55 Метростроя.



Мое поколение хорошо помнит призыв IX съезда ВЛКСМ — «Комсомолец — на самолет». «Товарищи! Небо зовет голубое, нас ждут самолеты на поле зеленом», — так скажет потом поэт Евгений Долматовский в «Добровольцах». На призыв сразу же откликнулись комсомольцы-добровольцы Московского Метростроя. Желающих подняться в небо было много. Но в аэроклуб метростроя принимали самых лучших, самых активных.

Осенью 1934 года аэроклубовцы приступили к занятиям, а весной вышли на летное поле. После смелых в шахте спешили на Белорусский вокзал, сели в поезд и через полтора часа были в Малых Вяземах на своем аэродроме. Мы влюбились в небо и летали с утра до вечера.

А как гордились аэроклубовцы, когда через три года наш аэродром стал одним из самых оборудованных и благоустроенных аэродромов Осоавиахима. В предвоенный год летное обучение здесь закончили свыше 400 человек. Нам, аэроклубовцам Метростроя, было тогда нелегко. Все мы работали под землей. Приходилось недосыпать, порой и недоедать — время было трудное. Но комсомольцы не унывали. И в шахтах побеждали подземные недра, и летали хо-

рошо. И эти слова из песни «Поднимайся в небесную высь, опускайся в глубины земные. Очень вовремя мы родились, где б мы ни были — с нами Россия», конечно, о нас, метростроевцах.

Когда началась война, аэроклубовцы Метростроя ушли на фронт. Теперь мы поднимались в небо не на легких спортивных машинах, а на грозных военных самолетах. И как пригодились нам те уроки мужества, которые преподали нам наши инструкторы — летчики Сергей Крючков, Сергей Курочкин, Вячеслав Кротевич...

В годы войны аэроклубовцы Метростроя были примером мужества и героизма. На их счету сотни боевых вылетов, десятки сбитых самолетов врага. 25 бывших аэроклубовцев — Герои Советского Союза. Это Евгений Меншутин, Сергей Королев, Сергей Фоктистов, Алексей Рязанов, Анна Егорова-Тимофеева, Василий Котлов...

Давно уже нет нашего аэроклуба. И там, где был аэродром, выросли новые жилые дома. Но мы всегда будем помнить нашу комсомольскую юность, наши первые полеты в мирное подмосковное небо, наших товарищей, которые летали вместе с нами и не дожили до Победы.

МЕТРОСТРОЙ В МОЕЙ ЖИЗНИ

А. ЯБЛУНОВСКИЙ,
заслуженный строитель РСФСР.

НА МЕТРОСТРОЕ я с первого дня строительства. Все мои радости и огорчения были связаны с моей работой под землей. Так что Метрострой — это и есть моя жизнь. Интересного в ней было очень много.

На первой очереди я строил перегонные тоннели от станции «Кировская» к «Красным воротам». Проходка велась в кессоне. В кессонном забое я проработал шесть лет.

На шахте 12-бис стал бригадиром проходчиков. Моя бригада работала на первом советском проходческом щите. Проходили около закованной в трубу речки Неглинки. И установили рекорд на проходке в кессоне — за четыре часа прошли 90 сантиметров вместо 40. Я получил тогда удостоверение мастера щитовой проходки.

На «Таганской»-кольцевой моя бригада строила наклонный ход. За месяц мы прошли четырнадцать метров! Это был отличный результат!»

С. СЛЕПНЕВ,
бригадир проходчиков СМУ-3,
заслуженный строитель РСФСР

КОГДА в Москве начали строить метро, я работал на шахте в Донбассе забойщиком. Нас попросили помочь метростроевцам. Я был уверен, что еду просто в командировку, и только на шесть месяцев.

Мой первый перегон был между станциями «Площадь Дзержинского» — «Кировская». Проходку вели в известняках, в карбонных глинах. Шахтер Михаил Булычев — бригадир. Я — звеньевой. Только несколько человек знают, что такое забой и как вести проходку. Работали вручную. И скорость наша в смену измерялась в сантиметрах. На первом своем перегоне мы делали в смену 10 — 12 буров. А сейчас можно сделать 60 — 70. Забой разрабатывали по частям, очень тщательно крепили.

Несмотря на все трудности, мы построили перегон намного раньше срока. И то настроение, тот энтузиазм, с которым мы работали, решил мою судьбу. Товарищи мои действительно были просто в командировке и вернулись обратно в Донбасс. А я остался на Метрострое. Прошло поч-

ти сорок лет, но я ни разу не пожалел, что сделал такой выбор.

За эти годы я научился строить метро, я проходчик, но умею вести бетонные и отделочные работы, знаю чеканку. Втроем (звено) за смену мы можем установить 10 — 12 стеновых блоков станции.

А. ДЕМИДЕНКО,
начальник смены
СМУ-3 Метростроя.

ЕСЛИ я расскажу, какая профессия в нашей семье самая главная, то вы сразу поймете, почему я работаю на Метрострое. Я просто не мог не работать здесь. Судите сами: дед — старый горняк; отец — строитель метро; братья — метростроевцы, жена — бывший сменный маркшейдер Метростроя.

С детства я только и слышал о шахтах, о геологии, о новых линиях метро. Это интересовало, увлекало и, в конце концов, решило мой выбор. Я тоже стал строителем метро.

Мой метростроевский стаж в два раза меньше, чем у отца — двадцать лет. Это и мало, и много. Мало, потому что я еще многому не успел научиться и кое о чем знаю только по рассказам. И в то же время много, потому что у меня уже тоже есть свой опыт, свой багаж.

...Два года в кессоне на Калужском радиусе... Проходка обыкновенным щитом под железной дорогой на Замоскворецком радиусе... Интересное сооружение — водоочистительная станция... Проходка в юрских глинах... Сейчас работаю начальником смены на Краснопресненском радиусе. И здесь меня ждет не менее интересное дело — проходка под окружной железной дорогой. Уверен, что будет сложнее, чем на Замоскворецком.

Может быть кому-нибудь из ветеранов нашей стройки этот перечень покажется маленьким. Но этого достаточно для того, чтобы прикипеть к своему делу, сжиться с ним так, что расставание уже даже немыслимо. Наоборот, какие-то планы, задумки, решения. И хочется больше творчества в работе, больше самостоятельности... Больше нового — и механизмов, и материалов, и способов работы,

Н. БОДРОВ,
арматурщик,
ветеран Метростроя.

В ПРОШЛОМ году на пусковой станции «Новокузнецкая», накануне пуска, не хватало людей. И начальник СМУ-7 Ю. Павлов обратился к нам, пенсионерам.

Нас пришло много. И мы были рады, что о нас не забыли. Я работал до того дня, когда по новой линии пошел поезд. Мне казалось, что я и не уходил на пенсию, не расставался с коллективом, родной стройкой, которой отдана вся жизнь.

Я — арматурщик. Моя профессия нужна и «наверху». Ведь ни одна стройка не обходится без нас. Но еще тогда, в 34-м, я решил, — буду арматурщиком подземным. Для меня это выше, значительнее.

За строительство Калужского радиуса метро я был награжден орденом «Знак Почета». А совсем недавно за участие в выполнении пятилетки, за свой труд на пусковой линии КРД удостоен высокой награды — ордена Октябрьской Революции.

Я счастлив, что мой труд на Метрострое получил такую высокую оценку.

Б. БОДРОВ,
арматурщик СМУ-7 Метростроя.

СВОЙ выбор я сделал, конечно, не без участия отца. Много я слышал от него о Метрострое и о профессии арматурщика.

И все-таки я не сразу пришел на Метрострой. Работая на производстве, все время сравнивал себя с отцом и наши отношения к работе. И понял, что они разные. А мне хотелось быть похожим на него.

Отец, наверное, это тоже чувствовал, потому что не переставал звать меня на свою стройку. И я решил — пойду. Пришел — и остался. Отец был тогда бригадиром, взял меня к себе. Прошло уже больше десяти лет. Ушел на пенсию отец. Но в бригаде Николая Игнатьевича Бриля по-прежнему есть арматурщик Бодров.

МЕТРОПОЛИТЕН В ПРАГЕ

Г. МОЛОДЦОВ,
инженер.

ПРОЕКТНОЙ схемой развития линий метрополитена в Праге намечается строительство трех радиальных линий А, В, С и южного полукольца Д общей протяженностью 84,3 км со 101 станцией.

Структурную основу схемы составляют центральные участки линий А, В и С, образующие транспортный треугольник в центре города с тремя пересадочными узлами: Мустек, Музей, Флоренц.

Метрогипротранс оказывает техническую помощь по проектированию метрополитена проектным институтам Праги. С октября 1970 г. в Государственном институте транспортного проектирования в Праге находилась группа специалистов Метрогипротранса. Она проводила консультации при выполнении проектного задания первого эксплуатационного участка линии А (участка 1А).

Участок 1А является центральным звеном линии А, соединяющим район Дейвице через центр города с Площадью Мира, и имеет семь станций: «Ленина», «Дейвицкая», «Кларов», «Капрова», «Мустек», «Музей» и «Площадь Мира». Строительная длина участка между концами тупиков — 5,6, эксплуатационная — 4,7 км. Среднее расстояние между станциями 0,78 км; максимальный уклон 40%, уклон станций и тупиков — 3%; минимальный радиус кривых 300 м.

На всем протяжении участок является подземным глубокого заложения, за исключением станции «Ленина» мелкого заложения.

Рельеф местности по трассе участка 1А характеризуется резкими перепадами абсолютных отметок: станция «Ленина» — 220 м над уровнем моря, дно реки Влтавы — 180 м, станция «Площадь Мира» — 252 м.

Станция «Ленина» и тупики за ней заложены в песчано-щебенистых, различной степени глинистых четвертичных отложениях. Выше свода тоннелей на этом участке залегают сухие и слабовлажные лессы и лессовидные суглинки.

Проект станции «Музей».

Пересадочная станция «Музей», расположенная на пересечении трасс А и С, решена с островной пассажирской платформой.

Эта станция соединена с отвечающим современным требованиям подземным просторным переходом для пешеходов. Подземный переход связывает между собой все вливающиеся здесь в Вацлавскую площадь улицы. Станция — мелкого заложения и сооружается путем возведения подземных стен, которые образуют ее внешнюю ограждающую конструкцию. Опускаемые колонны служат частями внутренней конструкции вестибюля станции и подземных переходов. Принятая технология дает возможность ограничить занимаемую станционными сооружениями площадь общественного пользования до самых небольших размеров. Ввиду необходимости не нарушать беспрепятственное непрерывное движение транспорта и пешеходов в верхней части Вацлавской площади, объекты станции сооружаются в три этапа.

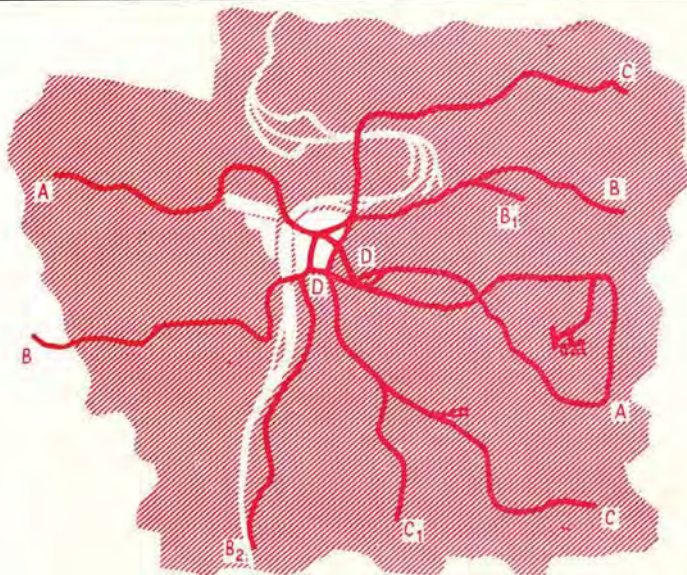


Схема Пражского метрополитена.

От станции «Ленина» в направлении к «Дейвицкой» тоннели сначала лотковой частью, а затем и полным сечением пересекают водоносные песчано-щебенистые четвертичные отложения, выветрелый слой и входят в коренные породы. Далее до конца участка перегонные и станционные тоннели полным сечением залегают в невыветрелых слоях скального основания, состоящих из чередующихся глинистых, пылеватых и песчаных сланцев, песчаников и кварцитов.

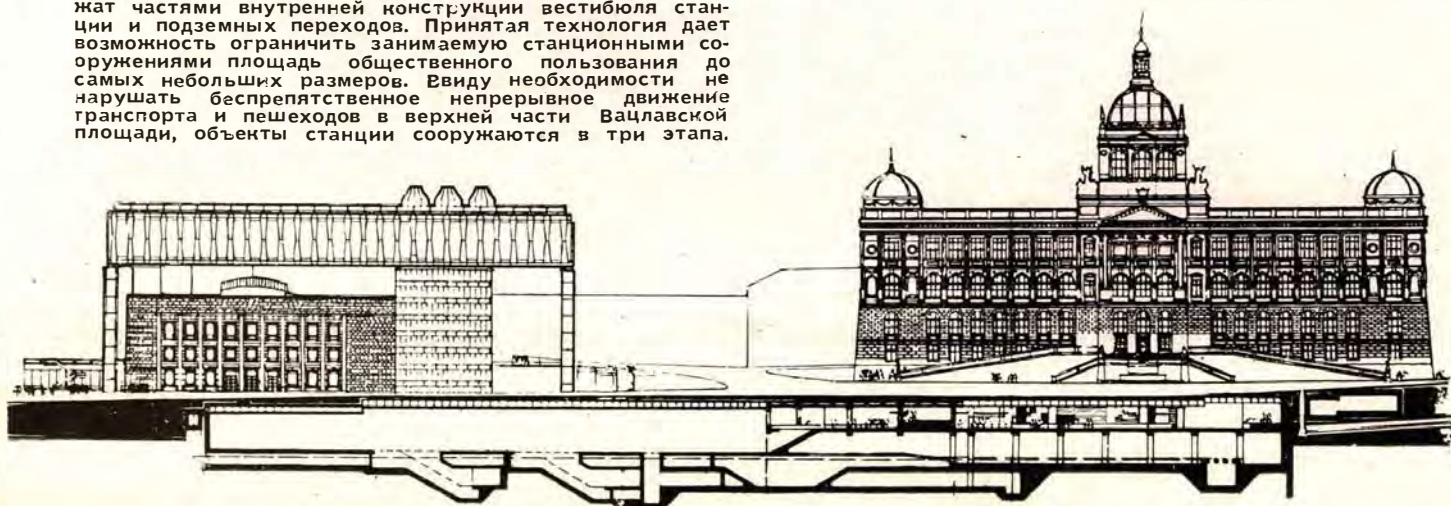
Гидрогеологические условия по трассе обусловлены наличием грунтовой воды, содержащейся в песчано-глинистых террасовых и аллювиальных отложениях, и трещинной воды, находящейся в трещинах скального основания.

Грунтовые воды скального основания питаются за счет инфильтрации воды из четвертичных отложений, и степень обводнения первого зависит от степени и характера выветривания и разрушения верхнего слоя пластов, степени трещиноватости и тектонических нарушений пород.

Сооружение станции «Ленина» предусматривается выполнить из сборных железобетонных элементов, применяемых Московским метростроем, в котловане глубиной 12—15 м со свайным ограждением.

На остальном протяжении участка 1А предусматривается закрытый способ сооружения тоннелей через стволы и подходные выработки, оборудуемые в период эксплуатации вентиляционными установками.

Станции «Дейвицкая», «Кларов», «Капрова», «Музей» и «Площадь Мира», запроектированные трехсводчатыми, пилонного типа с чугунной обделкой наружным диаметром 8,5 м и на глухих участках, заложенных в благоприятных инженерно-геологических условиях, с обделкой из железобетонных блоков, предполагается сооружать при помощи эректоров.



В ТВОРЧЕСКОМ СОДРУЖЕСТВЕ

М. СТРУНЕВСКИЙ,
начальник участка
СМУ-7.



Строится станция «Музей».

Станцию «Мустек» с обделкой из чугунных тубингов со стальными колоннами с шагом 4,5 м также намечено возводить при помощи эректоров. При этом на станциях «Кларов», «Капрова» и «Мустек» предусматривается предварительная проходка пилот-тоннелей диаметром 5,5 м с последующим раскрытием станционных тоннелей на полный профиль.

Проходку перегонных тоннелей между станциями «Дейвицкая» и «Ленина» намечается осуществить при помощи обычных щитов с монтажом сборной обделки эректорами. На участке проходки в зоне выветрелых сланцев и песчано-щебенистых отложений предусматривается чугунная обделка, а также создание свода из химически-закрепленных грунтов с целью обеспечения безопасного ведения работ.

От левого берега реки Влтавы до станции «Музей» по правому пути и до станции «Мустек» по левому перегонным тоннели намечается соорудить механизированным щитом с комплексом, создающим монолитно-прессованную обделку.

На остальных участках предусматривается проходка перегонных тоннелей способом сплошного забоя с монтажом сборной обделки при помощи эректоров.

На длине 2600 м в однопутном исчислении конструкция перегонных тоннелей принята сборной из чугунных тубингов, на протяжении 4960 м — сборная железобетонная и на длине 2430 м — монолитно-прессованная бетонная.

Строительные работы по первому эксплуатационному участку линии А будут выполняться Метростроем — Прага, монтажные — объединением ЧКД — Прага. Строительство будет вестись при технической помощи Советского Союза путем поставки проходческого оборудования (породопогрузочные машины, эректоры, щиты обычные, механизированный щит с комплексом для возведения монолитно-прессованной обделки и т. п.) технологического оборудования (эскалаторы, электротехническое оборудование и т. п.) материалов, при непосредственном участии специалистов по сооружению тоннелей, монтажу оборудования и эксплуатации.

МНЕ вместе с группой наших специалистов-метростроителей довелось помогать чехословацким друзьям осваивать проходческий щит с эректором советского производства. Щитом предстояло пройти перегонный тоннель $D=5,5$ м с обделкой из тубингов завода «Лентрублит», на глубине 5—7 м.

Для обучения чехословацких товарищей способам проходки в Прагу приехали лучшие бригадиры — В. Матросов, М. Коновалов, А. Хомик, В. Ананьев, И. Романов, Н. Метелкин, для консультации маркшейдерских работ — В. Буш.

Монтаж щита производился краном в открытом котловане 10×20 м, глубиной 10 м, стены которого были закреплены армированным глинобетоном. Агрегат монтировали на специально забетонированной площадке.

Монтажу горного комплекса во многом способствовали главный механик инженер Джебичек и инженер-координатор Краус.

Для крепления кровли в песках, где предстояло вести проходку, была изготовлена на месте дуга из швеллера № 14—16 и приварена по верхней части ножа.

Крепление кровли осуществлялось досками толщиной 40—50 мм, один конец которых заводился в штрубу в забое и на торцы шандор лобового крепления, второй конец — за дугу швеллера.

Лоб забоя в песках крепили шандорами с применением забойных домкратов. Разработка породы производилась на длину 0,5 м, т. е. делались две переборки на один погонный метр и две передвижки щита по 55—60 см.

Эректор был смонтирован на поверхности и затем опущен в котлован краном грузоподъемностью $Q=60$ т. Когда щит и эректор продвинулись на достаточное расстояние вглубь, тележка для нагнетания, смонтированная на поверхности, была опущена в котлован и присоединена к основному горному комплексу. (До этого все работы по нагнетанию велись с тележки, находившейся на поверхности). Нагнетание производили в первое кольцо при первой и второй полуметровых передвижках. Качественному нагнетанию раствора способствовало применение обжимного кольца.

Осадок дневной поверхности не наблюдался.

Работа была организована сначала в две, затем в три смены; каждая проходила по 1 пог. м в сутки. Все работы выполняли чехословацкие строители, консультируемые советскими специалистами. Первый тоннель длиной 450 м пройден. Щит без демонтажа был поднят на поверхность, погружен на платформу и доставлен к месту, откуда началось сооружение второго тоннеля.

МОСКВА — БУДАПЕШТ

ПОСЕТИВ в мае этого года действующие и строящиеся линии Московского метрополитена, группа венгерских специалистов в составе начальника Главного управления по транспорту Будапештского Горсовета доктора Рудольфа Нада, начальника Главного Управления по городским коммуникациям и подземному строительству Андора Гилтнера, начальника Будапештского метрополитена Кароя Хидвеги и инженера Иштвана Середи дала редакции «Метростроя» следующее интервью:

— В канун сорокалетия советского метростроения хочется сказать о его плодотворном воздействии на развитие Будапештского метрополитена. Наше сотрудничество в области тоннельного строительства началось в 50-х годах, когда венгерские инженеры были командированы в Москву и другие города Советского Союза для изучения принципов проектирования и опыта возведения подземных транспортных сооружений. Начиная с 1963 года, это сотрудничество стало еще более расширяться и углубляться. В начальный период строительства Будапештского метро научно-техническая помощь советских коллег была особенно ощутимой. В интересах быстрее завершения сооружения I линии в 1967 году в Венгрии были поставлены два высокопроизводительных механизированных щита Московского производства.

Монтажу оборудования, ведению и управлению проходческими агрегатами обучали на месте наших строителей квалифицированные советские специалисты Б. Иерусалимский, В. Минайченков и другие.

Смонтированные на площади Энгельса щиты, непрерывно продвигавшиеся в сложных инженерно-геологических условиях, в непосредственной близости от парламента и под руслом реки Дунай, успешно проложили два перегонных тоннеля общей протяженностью 5 километров. Сейчас предполагается щитовая проходка на втором пусковом участке Будапештского метро.

Венгерские специалисты ежегодно приезжают в Москву и другие города Советского Союза не только с целью обмена опытом по вопросам дальнейшего строительства метрополитена, но и изучения практики эксплуатации, системы содержания и ремонта подземного оборудования. Мы получили возможность овладения богатым опытом применения современных способов строительства тоннельных сооружений и их эксплуатации. Все это свидетельствует об искренней братской дружбе и сотрудничестве между советскими и венгерскими метрополитеновцами.

Если нашим гостям — москвичам доведется пользоваться Будапештским метро, они могут ехать с такими же удобствами, как и у себя дома. Кстати сказать, и эскалаторы, и вагоны, и контрольно-пропускные автоматы — советского производства.

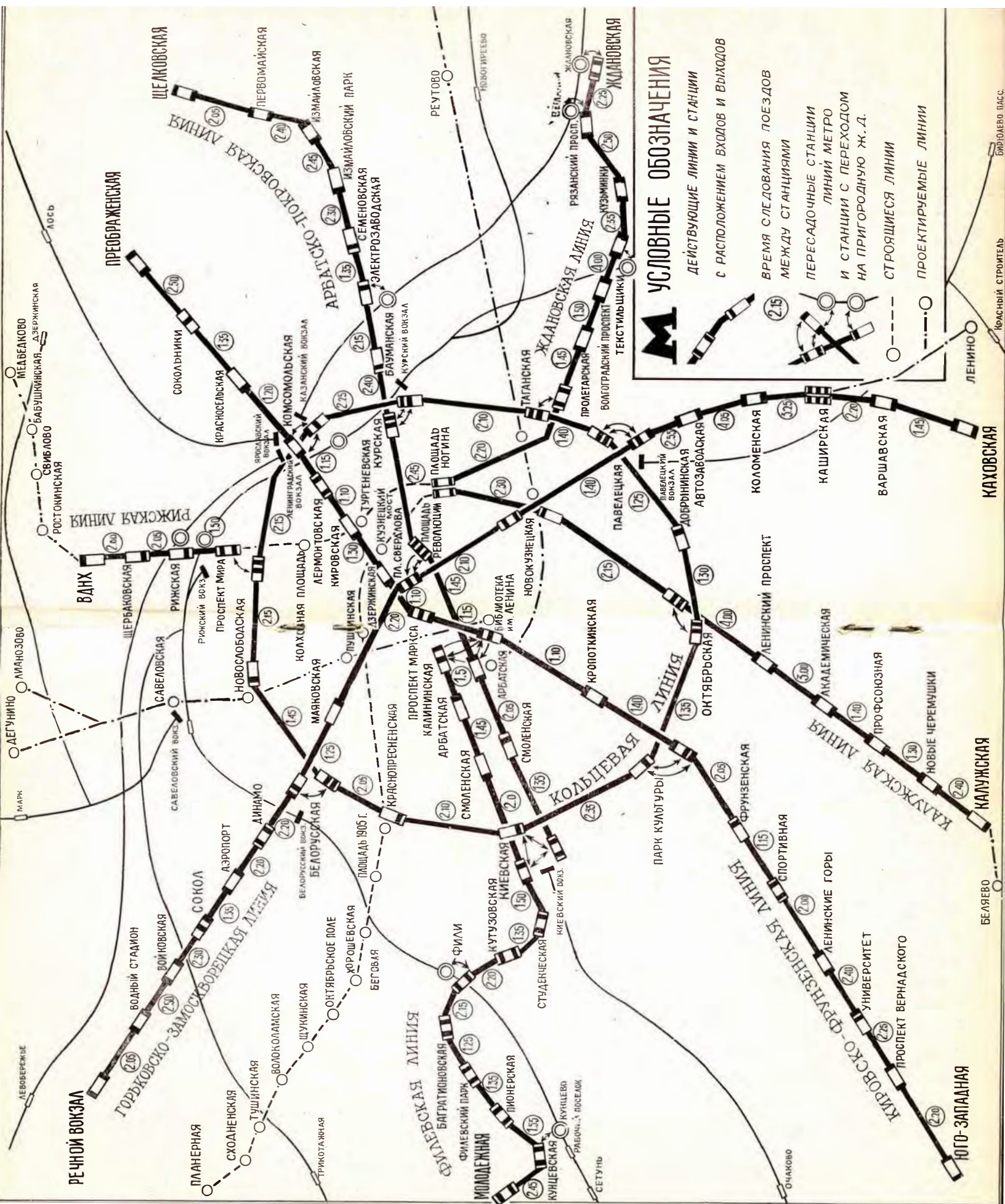
Сейчас в Будапеште курсируют поезда на линии метро протяженностью 6,5 километров между семью станциями. В конце будущего года войдет в строй второй участок длиной 5 километров с четырьмя станциями. Через каждые три-четыре года жители Будапешта будут получать новые подземные трассы.



Станция «Народный стадион».



Наклонный тоннель к ст. «Площадь Бароша» со сводом, выполненным из пластика.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- М** ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЛИНИИ И СТАЦИИ
- С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ
- М** ВРЕМЯ СЛЕДОВАНИЯ Поездов МЕЖДУ СТАЦИЯМИ
- ПЕРЕСАДОЧНЫЕ СТАЦИИ ЛИНИЙ МЕТРО И СТАЦИИ С ПЕРЕХОДОМ НА ПРИГОРОДНУЮ Ж.Д.
- СТРОЯЩИЕСЯ ЛИНИИ
- ПРОЕКТИРУЕМЫЕ ЛИНИИ
- ЛЕНИНО
- КРАСНЫЙ СТРОИТЕЛЬ
- БИРЮКОВО ПАС.

РЕЧНОЙ ВОКЗАЛ

ГОРЬКОВСКО-ЗАМОСКВОРЕЦКАЯ ЛИНИЯ

СИЛБОВСКАЯ ЛИНИЯ

КОЛЬЦЕВАЯ ЛИНИЯ

КИРОВСКО-ФУНТЕНСКАЯ ЛИНИЯ

ЖААНОВСКАЯ ЛИНИЯ

ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ

БИНИЧ-КВАЗЖИС

ЮГО-ЗАПАДНАЯ

КАЛУЖСКАЯ ЛИНИЯ

КАХОВСКАЯ

ЛЕНИНО