

ISSN 0130-4321

1 1980

# МЕТРОСТРОЙ



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

# МЕТРОСТРОЙ

1 1980

ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

ИЗДАНИЕ МОСКОВСКОГО МЕТРОСТРОЯ И  
ИЗДАТЕЛЬСТВА «МОСКОВСКАЯ ПРАВДА»

ОСНОВАН В 1932 ГОДУ

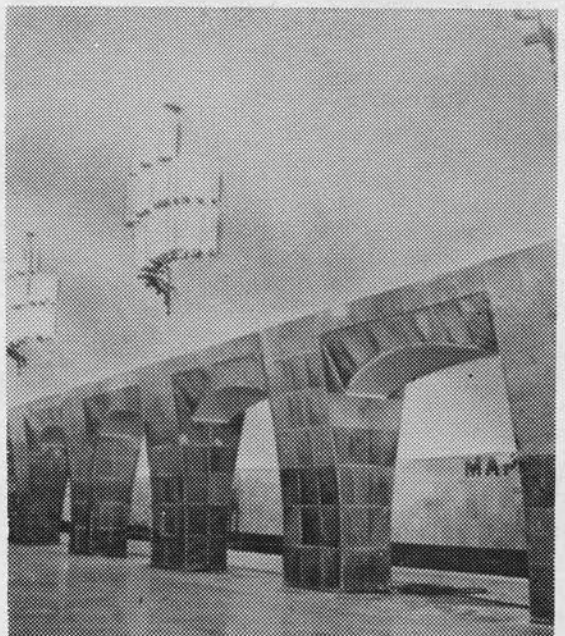
## В НОМЕРЕ:

П. Васюков. Калининский радиус вступил в строй	2
Н. Простов. Три станции на Таганке	5
И. Яцков. Такого еще не бывало	6
Н. Зайдуллин, Ю. Якобс. Щиты проходят пловуны	8
Б. Гусев. Подряд себя оправдал	9
В. Гоциридзе, Г. Циминтия. Голубые экспрессы идут в Сабуртало	10
Л. Братчун. Высокие рубежи харьковчан	12
Всесоюзная школа передового опыта	13
Ю. Прокунин, Г. Максимович, В. Простаков. Автодорожный тоннель через мыс Видный	20
Г. Баландюк. Перемещение колонн многосводчатой станции глубокого заложения	23
Е. Барский, Г. Молодцов. Экономичные тоннельные конструкции	24
Н. Бобрсвицкая. Стахановское движение к третьей очереди метро	26
Метро Будапешта	28
Жужа Эрдеш. Заглянем в 2000 год	30

Ответственный редактор В. К. МОЛЧАНОВ

Редакционная коллегия:

В. А. АЛИХАШКИН, А. С. БАКУЛИН, П. А. ВАСЮКОВ, С. Н. ВЛАСОВ, В. Д. ГОЦИРИДЗЕ, Д. Н. ИВАНОВ, П. С. ИСАЕВ, Ю. А. КОШЕЛЕВ, А. С. ЛУГОВЦОВ, В. Л. МАКОВСКИЙ, С. А. ПОНОМАРЕНКО, Б. П. ПАЧУЛИЯ, В. Г. ПРОТЧЕНКО, Е. Д. РЕЗНИЧЕНКО, А. И. СЕМЕНОВ, Г. А. ФЕДОРОВ, И. М. ЯКОБСОН



На Калининском радиусе в день пуска пробного поезда

# ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ ПОДАРОК МОСКВИЧАМ

**Строителям, проходчикам, монтажникам, проектировщикам, эксплуатационникам, партийным, профсоюзным и комсомольским организациям, всем участникам строительства Калининского радиуса и станции «Горьковская» Московского метрополитена имени В. И. Ленина**

Дорогие товарищи!

Сердечно поздравляю вас с новой трудовой победой — досрочным выполнением социалистических обязательств по строительству и вводу в эксплуатацию Калининского радиуса и станции «Горьковская» Московского метрополитена имени В. И. Ленина.

Претворяя в жизнь решения XXV съезда партии, вы внесли большой вклад в развитие транспортной сети столицы, в дело превращения Москвы в образцовый коммунистический город. Впервые в практике мирового метростроения без перерыва движения поездов на действующей линии в короткие сроки сооружена станция «Горьковская». На Калининском радиусе метрополитена в сложных гидрогеологических условиях выполнены большие объемы проходческих и монтажных работ. Построено шесть станций метро на высоком техническом и архитектурно-художественном уровне. Обеспечена надежная и удобная связь Ждановского, Перовского и Калининского районов с центром города, значительно улучшается транспортное обслуживание жителей столицы. Ввод в действие этого радиуса метрополитена — замечательный подарок москвичам в канун Нового года.

Ваши достижения — результат самоотверженного труда всех участников строительства, внедрения прогрессивной технологии и постоянного совершенствования строительного производства, большой организаторской и политической работы партийных, профсоюзных и комсомольских организаций.

Центральный Комитет КПСС выражает твердую уверенность в том, что московские метростроители досрочно завершат задания десятой пятилетки, достойно встретят 110-ю годовщину со дня рождения В. И. Ленина.

Желаю вам, дорогие товарищи, крепкого здоровья, дальнейших успехов в Новом году на благо нашей Родины.

**Л. БРЕЖНЕВ**

## ЧИТАЙТЕ:

● 2-я стр.

**КАК СТРОИЛСЯ  
КАЛИНИНСКИЙ РАДИУС**

● 13-я стр.

**СЛАГАЕМЫЕ РЕКОРДОВ  
ЛЕНМЕТРОСТРОЯ**

● 26-я стр.

**СЛАВНЫЕ ТРАДИЦИИ  
МОСМЕТРОСТРОЯ**

● 28-я стр.

**У НАС В ГОСТЯХ ЖУРНАЛ  
«ВЕНГЕРСКИЕ НОВОСТИ»**

# КАЛИНИНСКИЙ РАДИУС ВСТУПИЛ В СТРОЙ

**В**ВЕДЕН в эксплуатацию Калининский радиус Московского метрополитена — участок будущего Киевско-Калининского диаметра, который пересечет город с запада на восток. С пуском нового радиуса сеть столичного метрополитена возросла до 193 км, а число станций — до 114.

Население жилых массивов, прилегающих к одной из напряженных транспортных артерий Москвы шоссе Энтузиастов, районов Перова и Новогиреева, обеспечено надежным скоростным транспортом. Расположенные здесь крупные промышленные предприятия и учреждения получили дополнительную связь с центром города.

В своем приветствии товарищ Леонид Ильич Брежнев высоко оценил самоотверженный труд московских метростроителей, их вклад во всенародное дело превращения Москвы в образцовый коммунистический город.

Теплые, сердечные слова приветствия с радостью и гордостью встречены всем нашим коллективом.

Почти пять лет шли мы к успеху.

По объемам работ и капитальным вложениям Калининский радиус — крупнейшая стройка десятой пятилетки. Длина линии 12,3 км (из них глубокого заложения — 9,6 км). На ней сооружено 6 станций: «Марксистская», «Площадь Ильича», «Авиамоторная» и «Шоссе Энтузиастов» — глубокого заложения, «Перово» и «Новогиреево» возведены открытым способом.

Станция «Марксистская» — колонного типа, расположена под Таганской площадью. Она соединена пересадочными узлами с Кольцевой и Ждановско-Краснопресненской линиями и имеет выходы через подземный вестибюль на Марксистскую и Таганскую улицы. Построил станцию коллектив СМУ № 6.

На площади Ильича коллективом СМУ № 8 сооружена одноименная пилонная станция.

У пересечения шоссе Энтузиастов с Авиамоторной улицей разместилась колонная станция «Авиамоторная», возведенная строителями СМУ № 5. Четырьмя эскалаторами она связана с подземным вестибюлем и пешеходным переходом с выходами на эти городские магистрали.

На перекрестке шоссе с Электродной улицей расположена пилонная станция «Шоссе Энтузиастов», сооруженная коллективом СМУ № 10. Тремя эскалаторами она связана с подземным вестибюлем и пешеходным переходом с выходами на поверхность. Далее трасса с глубокого заложения переходит на мелкое, где строительство перегонных тоннелей и станций велось открытым способом. Здесь на пересечении Зеленого проспекта и 2-й Владимирской улицы в котловане со свайным креплением возведена тоннельным отрядом № 6 одноводчатая станция «Перово». Подземные вестибюли и примыкающие пешеходные переходы связывают метровокзал с обеими сторонами этих улиц.

Конечная станция — «Новогиреево», колонного типа, сооружена на перекрестке Зеленого и Свободного проспектов строителями СМУ № 11. Два ее подземных вестибюля соединены пешеходными переходами и выходами на проспект.

За станцией «Новогиреево» построено вагонное депо с тремя пролетами на 14 отстойных путей, административно-

бытовым корпусом и комплексом производственных зданий. В бытовых помещениях создан максимум удобств для работников метрополитена.

Связь нового радиуса с действующими линиями обеспечивается однопутным тоннелем между левым перегонном за станцией «Марксистская» и соединительной веткой между Ждановским радиусом и Кольцевой линией.

Станции глубокого заложения сооружены в конструкции из чугунных тубингов наружным диаметром 8,5 м. Своды средних залов колонных станций выполнены в обделке наружным диаметром 9,5 м. Последние по своей конструктивной схеме аналогичны ранее построенным станциям «Пушкинская» и «Кузнецкий мост». Новые отличия — увеличенный пролет среднего зала, позволивший разместить в наклонном ходе четыре эскалатора, и замена нижних сводчатых перемычек в проходах на прямоугольные.

На участке мелкого заложения сооружена одноводчатая станция «Перово» из монолитного железобетона с применением передвижных опалубочных тележек.

Колонная станция «Новогиреево» выполнена из укрупненных сборных железобетонных элементов, что позволило увеличить шаг колонн до 7,5 м.

Перегонные тоннели глубокого заложения пройдены в круговой обделке из чугунных тубингов и унифицированных железобетонных блоков, на участках открытого способа работ — прямоугольного очертания из типовых сборных железобетонных элементов. Переходной участок от глубокого заложения на мелкое построен с обделкой из чугунных тубингов. На подходе к «Новогиреево» часть перегонных тоннелей сооружена из укрупненных цельных секций длиной по 1,5 м.

В ходе строительства Калининского радиуса много внимания уделялось совершенствованию конструкций тоннельных обделок, внедрению новых машин и механизмов, прогрессивной технологии и организации работ.

Так, шесть стволов, пересекающих неустойчивые водонасыщенные грунты, пройдены задавливанием крепи в тиксотропной «рубашке», что позволило снизить, по сравнению со способом искусственного замораживания грунтов, материальные и трудовые затраты и значительно повысить безопасность работ.

Коллектив СМУ № 5 успешно соорудил в смешанных грунтах средней крепости перегонный тоннель между станциями «Авиамоторная» и «Шоссе Энтузиастов» с помощью механизированного щита ЩМР-1 и комплекса КМ-24. Длина участка 1370 м, обделка — из чугунных тубингов с плоским лотком.

Впервые в практике метростроения для проходки перегонного тоннеля применен щитовой агрегат, оснащенный экскаваторными рабочими органами. Получены хорошие показатели по производительности агрегата. Затраты труда на 1 пог. м составили 23,2 чел.-час.

Решена сложная техническая задача сооружения перегонных тоннелей в слабоустойчивых водоносных породах при переходе с глубокого заложения на мелкое перед станцией «Перово». По проекту предусматривалось пройти его под сжатым воздухом с водопонижением. Это потребовало бы больших

затрат на приобретение и монтаж специального оборудования, а также на подготовку и обучение рабочих. Используя опыт сооружения Рижского радиуса, применили метод контурного замораживания грунтов.

Участок трассы у «Перова» был разбит на 14 отсеков, которые поочередно замораживались по своим периметрам от поверхности земли до подстилающих водоупорных пород. Из контуров откачивали воду понизительными установками. С целью интенсификации процесса откачки из отсека внутрь контура через специальные скважины подавался сжатый воздух. Проходка тоннелей в уже осушенных отсеках велась обычным способом.

На станциях «Марксистская» и «Площадь Ильича» эскалаторные тоннели сооружали с опережающей восстающей штольной, обеспечившей спуск породы и дренирование воды из забоя. Это позволило сократить время на проходку наклонных ходов, ускорить срок их сдачи под монтаж эскалаторов.

Местоположение и разнообразие конструктивных решений станций Калининского радиуса определили их архитектурное и художественное оформление. Для отделки залов, вестибюлей и переходов применены современные материалы, отвечающие эстетическим и эксплуатационным требованиям.

Тематическое оформление станции «Марксистская» продиктовано ее названием. В лаконичной строгости замысла получили выражение развитие и торжество идей марксизма. Колонны облицованы красным мрамором «буровщика», путевые стены — «газганом», их цоколь — гранитом «габбро». Пол светло-серый с красными узорчатыми вставками из гранита «янцевский», «сюсюкюансаари», «емельяновский», «корненский» и «возрождение». Декоративные панно по торцам центрального зала и путевые стены выполнены в технике флорентийской мозаики.

Авторы-архитекторы Н. А. Алешина, Н. К. Самойлова, В. С. Волович, Р. П. Ткачева, художник М. Н. Алексеев.

Станция «Площадь Ильича» решена в монументальных формах. Тема оформления — «Ленин и рабочий класс Москвы». Кубические пилоны, облицованные темно-красным мрамором «салиети», подсечены над полом и под сводом.

Путевые стены отделаны белым мрамором «коелга». Полы выложены из гранита различных сортов. В торце среднего зала на фоне стилизованного знамени установлен рельеф В. И. Ленина работы народного художника СССР Н. В. Томского.

Авторы-архитекторы Л. Н. Попов, В. И. Клоков и И. Г. Петухова.

Оформление «Авиамоторной» посвящено создателям советской авиации. В торце среднего зала и под аркой входа размещены объемные композиции по тематике станции, выполненные из нержавеющей стали. Двойной ряд аркад с колоннами облицован белой «коелгой». Путевые стены и полы отделаны «газганом». В торце среднего зала выполнено декоративное чеканное панно.

Авторы-архитекторы А. Ф. Стрелков, В. И. Клоков, Н. И. Демчинский, Ю. А. Колесникова. Художники А. М. Мойсичук и Е. М. Рысин.

В основе оформления станции «Шоссе Энтузиастов» — историческое прошлое шоссе — печально знаменитой Владимирки, по которой уходили в Сибирь в ссылку лучшие люди царской России. В соответствии с тематикой в торце среднего зала размещено декоративное панно, а на кабельных шкафах путевых стен — литые рельефы «Декабристы» и «Народовольцы». Цветовое решение станции построено на сочетании светлых тонов путевых стен и более темных пилонов, облицованных мрамором «газган». В торце станции размещается декоративное панно.

Авторы-архитекторы Ю. В. Вдовин и В. А. Черемин. Художник А. Н. Кузнецов.

Односводчатая станция «Перова» оформлена на тему «народное творчество». Торцы станции украшают декоративные панно по мотивам русских народных узоров, выполненные способом контррельефа; на путевых стенах — блоки с декоративной резьбой по камню. Платформенная часть станции представляет собой единый объем, перекрытый сводовой конструкцией. Путевые стены облицованы белым мрамором «коелга» с цоколем из темного гранита. Полы — из полированных плит «габбро» и «возрождение». В центре платформы установлены пять скамей, совмещенных со светящимися указателями.

Авторы-архитекторы Н. А. Алешина, В. С. Волович, художники В. Н. Филатов и Л. А. Новикова.

Как уже отмечалось, станция «Новогиреево» построена с увеличенным шагом колонн в 7,5 м, что расширяет возможность архитектурного и художественного оформления, которое посвящено теме «Международный год ребенка». Облицовка путевых стен выполнена мрамором «уфалей», колонны — белой «коелгой». Полы выложены полированными гранитными плитами красного и коричневого цветов.

Авторы-архитекторы Р. И. Погребной и И. В. Плюхин.

Для архитектурно-отделочных работ на станциях «Площадь Ильича» и «Шоссе Энтузиастов» был привлечен коллектив ССП-901 Главтоннельмостростроя, который успешно справился со своими задачами в намеченные сроки. Большую помощь оказали в завершающей стадии строительства на монтаже постоянных устройств эксплуатационные службы метрополитена — ЭПС, СЦБ и связи, пути, тоннельных сооружений, сантехнических устройств и эскалаторов.

Значительные объемы работ проведены Главмосинжстроем по перекладкам городских подземных коммуникаций различного назначения и благоустройству территорий вблизи сданных в эксплуатацию станций.

Хорошо потрудились на строительстве Калининского радиуса, в частности, на монтаже эскалаторов и путейских работах рабочие-метростроевцы из Баку, Тбилиси, Ленинграда, Харькова и Ташкента, а также ряд субподрядных организаций, выполнивших монтаж постоянных устройств.

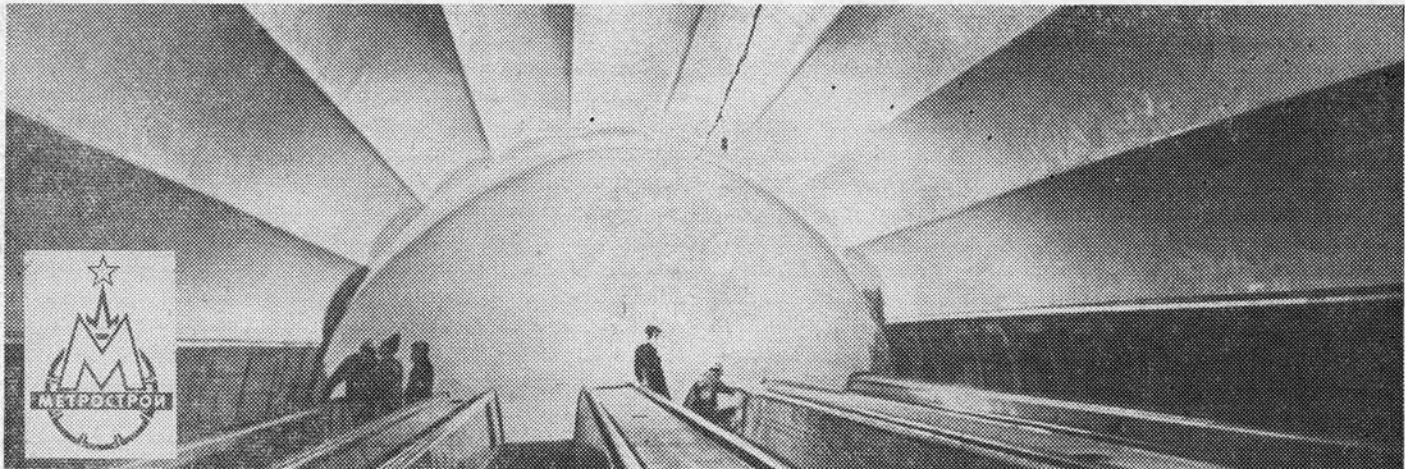
Организация движения на новой линии предусматривает в первый период пропуск 30 пар шестивагонных поездов с доведением в последующем до 48 пар восьмивагонных составов. Проезд от станции «Марксистская» до «Новогиреево» занимает 13,5 мин.

Линия оборудована устройствами автоматического регулирования скорости движения поездов (АРС), а также постоянными устройствами типа САММ. Эти системы обеспечивают наибольшую частоту движения, высокую степень безопасности и позволяют сократить число обслуживающего персонала.

В 1980 году метростроевцам столицы предстоит сдать в эксплуатацию станцию «Шаболовская» на Калужско-Рижской линии и развернуть широкий фронт работ на строительстве Серпуховского радиуса «Серпуховская» — «Южная» протяженностью 13,9 км с восемью станциями, а также на Замоскворецком радиусе длиной 9,8 км — с пятью. Коллектив должен приступить к подготовительным работам на центральном участке Серпуховского радиуса. Его длина 2,8 км от «Серпуховской» до «Библиотеки им. В. И. Ленина».

Метростроевцы столицы полны решимости досрочно завершить десятую пятилетку, достойно встретить 110-ю годовщину со дня рождения В. И. Ленина.

**П. ВАСЮКОВ,**  
начальник Московского Метростроя.



## ФОТОРЕПОРТАЖ

Эти снимки наш фотокорреспондент А. СПИРАНОВ сделал на завершающем этапе строительства Калининского радиуса.

● Водозащитный алюминиевый зонт на «Марксистской».

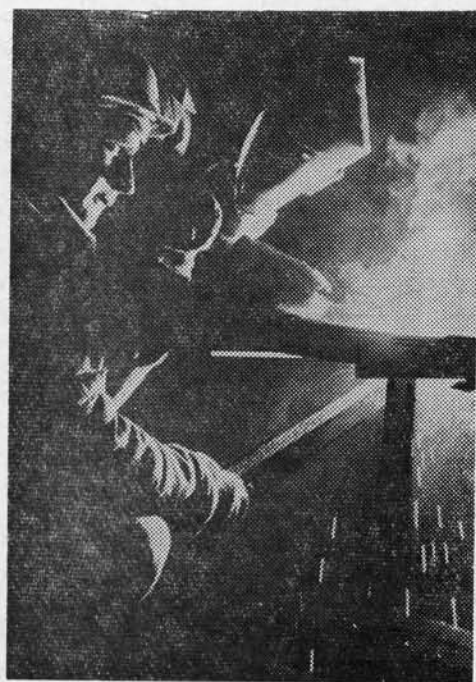
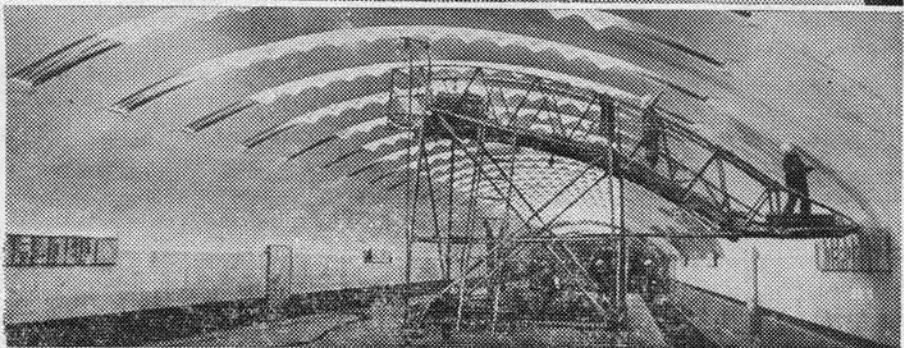
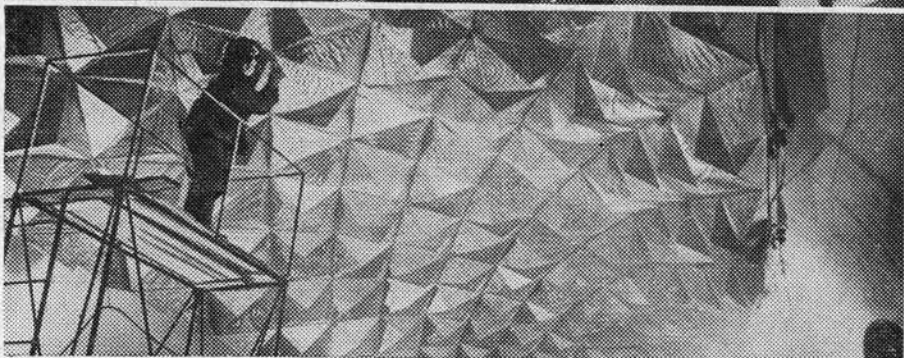
● Хорошо потрудились на пусковом объекте путейцы из Тбилтоннельстроя, возглавляемые заслуженным строителем Грузинской ССР И. Сихарулидзе.

● Монтаж потолка на «Авиамоторной» (художник Е. Рысин, изготовитель комбинат «МАКСЛА»).

● Отделочники на станции «Перово».

● Установка резного мраморного панно на станции «Перово».

● Сварщик Ю. Аинцев и слесарь П. Базин из СМП-801.



## ТРИ СТАНЦИИ НА ТАГАНКЕ

**ТАГАНСКАЯ** площадь — один из наиболее сложных транспортных узлов Москвы. Здесь пересекаются магистральные направления Садового кольца и ряда промышленных районов города. Начало решению проблемы развязки этого транспортного пересечения было положено еще в годы Великой Отечественной войны строительством кольцевой линии Московского метрополитена. Тогда была сооружена первая станция — «Таганская»-кольцевая. Затем появилась «Таганская» на линии Ждановско-Краснопресненского диаметра. Нако-

нец, теперь завершено строительство станции «Марксистская», головной на Калининском радиусе.

Три станции образовали единый транспортный узел метрополитена, связанный системой переходов и пересадок.

Так последовательно и целеустремленно на протяжении 35 лет решалась развязка транспортного узла Таганской площади. К сказанному следует добавить, что для упорядочения потока наземного транспорта был сооружен большой транспортный тоннель.

Строительство трех станций метро-

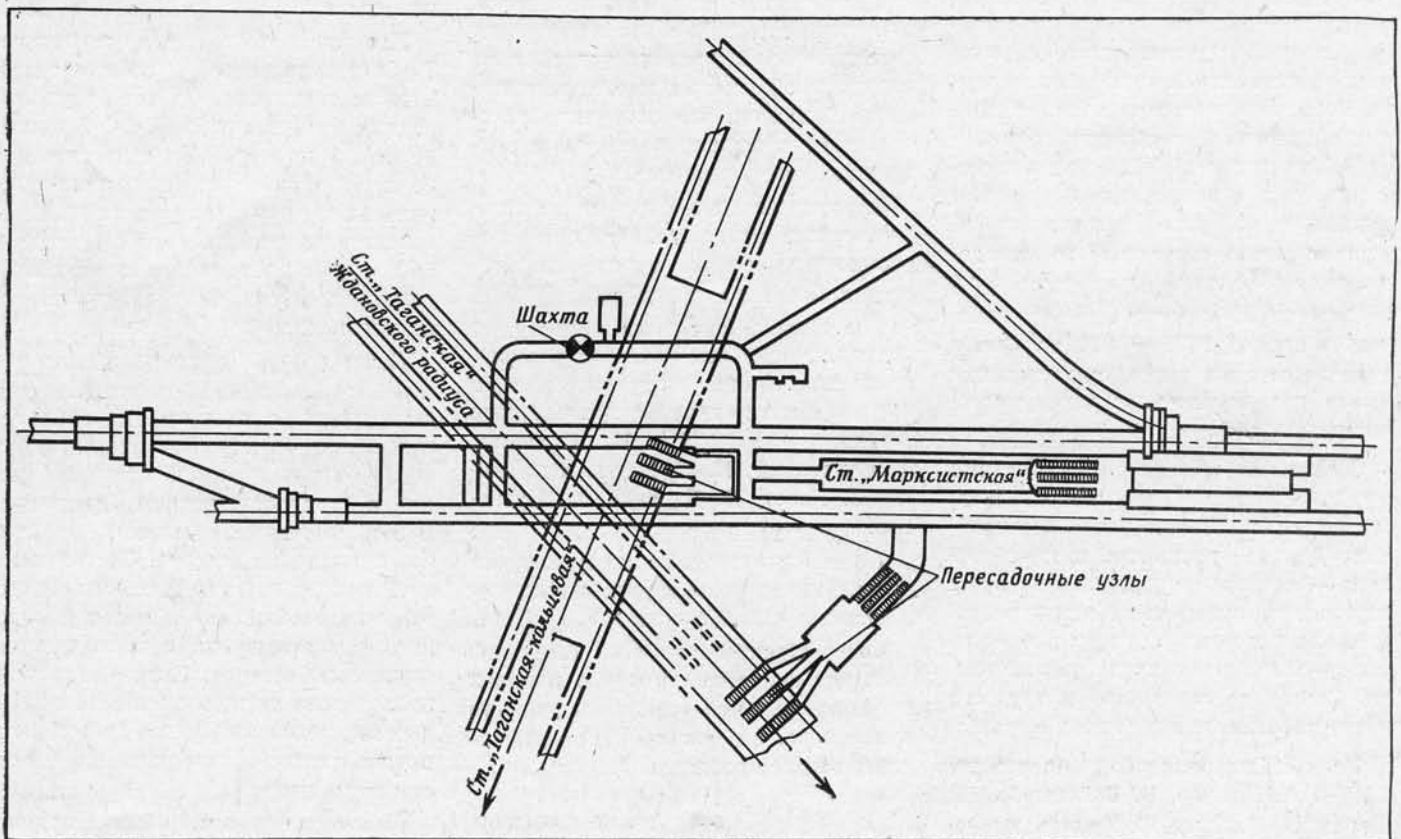
политена и транспортного тоннеля на Таганской площади вел коллектив СМУ-6 Московского метростроя. Теперь, когда завершено строительство всего узла станций метрополитена, представляется возможным оценить сложность инженерной задачи, которую пришлось впервые решить строителям и проектировщикам Метрогипротранса.

Гидрогеология в районе Таганской площади характеризуется сильным притоком подземных вод и высоким горным давлением.

Структура узла станций представляет собой три взаимосвязанных комплекса инженерных сооружений, в состав которых входят: трехсводчатая станция пилонного типа — «Таганская»-кольцевая; трехсводчатая станция пилонного типа — «Таганская» Ждановско-Краснопресненского диаметра; трехсводчатая станция колонного типа «Марксистская» Калининского радиуса.

Пересадка с трех линий осуществляется по наиболее рациональной схеме.

В комплексе сооружений, сданных нами с оценками «отлично» и «хорошо», — натяжные машинные камеры, пешеходные переходы, камеры съез-



дов, тяговые подстанции, соединительные ветки, девять станционных тоннелей, общая длина которых 1290 м и другие.

При сооружении станции разработано 119,2 тыс. м<sup>3</sup> горных пород, смонтировано 20,2 тыс. т металлоконструкций и уложено 21,6 тыс. м<sup>3</sup> бетона и железобетона.

Весь комплекс сооружений метрополитена на Таганской площади рассчитан на пропуск 620 тысяч пассажиров в сутки.

Строительство станции «Таганская»-кольцевая производилось с помощью щитов и продолжалось с 1945 по 1950 год. Начальником строительства был Е. Тищенко, гл. инженером Г. Либензон. Начальником участка на всех трех станциях работал В. Манякин, бригадирами Н. Карьков, И. Шепелев, А. Круглов.

Станция «Таганская» Ждановско-Краснопресненского диаметра построена в 1962—1966 годах. Коллектив СМУ-6 возглавлял В. Федоров, главным инженером был И. Слободской, начальниками участков — Б. Францкевич, Ш. Симандуев. Проходческие работы выполнялись бригадами А. Круглова, И. Шепелева, Н. Карькова, Н. Исаева и другими.

При ее проектировании были рассмотрены технические решения по всему пересадочному комплексу с учетом в последующем строительства третьей станции Калининского радиуса. Был выполнен ряд работ, связанных с привязкой к объекту сооружений «Марксистской». Такой комплексный подход с перспективой развития транспортного узла в значительной мере облегчил строительство последующего объекта.

Станция «Марксистская» сооружалась в период 1975—1979 гг. Она в отличие от двух ранее сооруженных имела несколько иное конструктивное решение.

Станция сооружена по новой схеме с удлиненным шагом колонн 5,25 м по осям против 4,0 м в ранее построенных. Другое новшество в конструкции — отсутствие нижних фасонных перемычек, применение конструктивных элементов из сборного железобетона — лотковые и предлотковые блоки. Снижена стоимость и трудоемкость работ, а также расход металла.

На «Марксистской» инженеры СМУ-6 А. Крюков, Б. Вайнштейн, М. Корчагин, А. Лыхо, Л. Бриль, В. Фетисов, Ю. Новожилов разработали и

осуществили комплексную технологию строительства всего объекта. Появилась возможность в короткие сроки соорудить сложные пересадочные узлы на станцию «Таганская»-кольцевая и станцию «Таганская» Ждановско-Краснопресненского диаметра. Особый интерес с точки зрения оригинальности инженерного решения представляет сооружение пересадочного узла на ЖКД. Здесь применена комбинированная схема внутреннего пересадочного эскалаторного тоннеля и машинного зала. Была пройдена восстающая наклонная выработка, затем сооружался машинный зал по традиционной схеме — горным способом. После завершения машинного зала сооружение эскалаторного тоннеля осуществлялось сверху вниз с выдачей породы и подачей материалов через восстающую выработку, при проходке которой произошел внезапный прорыв воды. В течение суток затопило все выработки. Строители победили стихию, авария не отразилась на общем ходе строительства объекта.

Проектом предусматривалось вести работы через три вертикальных ствола. Специалисты нашего СМУ для экономии времени предложили использовать действующую вентиляционную шахту.

Было также использовано новое техническое решение по вентиляции соединительной ветки устройством эжекционной камеры вместо вентиляционной шахты, что позволило отказаться от сооружения ствола и вентиляционного комплекса.

Экономический эффект от рационализаторских предложений и организационно-технических мероприятий составил более 2 млн. рублей.

Мы широко внедрили бригадный подряд. Умело использовали возможности хозрасчета применительно к условиям метростроения заслуженные строители РСФСР И. Шепелев, В. Крутицкий, Н. Кузнецов, бригадиры Н. Исаев, Б. Баранов, А. Кузнецов.

На «Марксистской» предусмотрено дальнейшее развитие узла с выходом к станции «Новокузнецкая».

Опыт строительства на Таганской площади свидетельствует о высокой профессиональной зрелости нашего коллектива, его способности решать сложнейшие проблемы.

**Н. ПРОСТОВ,**  
начальник СМУ-6

---

---

## ТАКОГО ЕЩЕ НЕ БЫВАЛО

---

---

**КОЛЛЕКТИВ** тоннельного отряда № 6 досрочно построил станцию «Перово».

Надолго запомнится московским метростроевцам строительство Калининского радиуса и радость одержанных побед, и та борьба, с которой давался каждый сантиметр проходки, и большие объемы работ, выполненные за очень сжатые сроки, и, наконец, волнующий момент пуска пробного поезда.

Сколько их было на нашем Метрострое! И всегда это событие радостное, волнующее сердца и ветеранов, и новичков.

Нелегким было для коллектива ТО-6 строительство. Чтобы представить те трудности и тот трудовой ритм, с которым работал ТО-6, приведу такой пример. За семь месяцев до пуска коллективу предстояло уложить 12 км пути, смонтировать 26 км контактного рельса, пройти щитами 550 метров тоннелей в сложнейших условиях, освоить 3,5 млн. рублей капиталовложений.

Даже теперь кажется удивительным, что сложнейший переходной участок трассы с мелкого на глубокое заложение в породах, чередующих юрские глины, водонасыщенные пески с гидростатическим давлением 3 атм, моренные суглинки, пройден без применения кессона. Здесь, как и на Рижском радиусе, успешно применены водопонижение и метод контурного замораживания с последующим осушением отсеков. Правда, геология преподнесла сюрпризы: водонасыщенных горизонтов оказалось больше, чем предполагалось, что усложнило осушение грунтов.

Несмотря на все наши старания, зачастую остаточный уровень воды в



забоях достигал одного метра и выше. Проходка велась в невероятно трудных условиях. Мы шли под уклон в пльвунах, выбивались из графика — выходили из строя механизмы, но день за днем трасса становилась все длиннее.

Как тут не вспомнить и не сказать о самоотверженном труде проходчиков бригад Попкова, Новикова, Хегая, Вавилова, монтажников бригад Котлярова, Самохина, Суворова, Маручкова, чеканщиков Зубарева, инженеров Крючкова, Фоломкина, Суббо-

тина, Носова, начальников участков Першина и Пантелеева, механиков Андриюшина, Поздеева, Банникова.

Сооружение станции «Перово» велось с большим опережением графика. И то, что она была предъявлена рабочей комиссии к 7 ноября, на два месяца раньше срока, — результат сплоченной и четкой работы коллектива участка № 2, которым руководили В. П. Жохов, А. Б. Манвелян. Строительство стало подлинной кузницей кадров. В бригадах таких опытных мастеров, как Новожилов, Бакулин, Кудрявцев, Шпинев, выросла, в совершенстве освоила профессии молодежь. В трудовой биографии ТО-6 — это первая односводчатая станция, и, по мнению специалистов, удалась она на славу.

Самой высокой похвалы заслуживает коллектив участка А. В. Жигарева. Ведь именно путейцы последними завершают работу строителей, прокладывая подземные стальные магистрали. На Калининском радиусе им пришлось выполнить большой объем работ за очень короткие сроки. Понадобилось мобилизовать все свои знания, силы, опыт для решения сложной задачи. По-ударному трудились бригады Катаманина, Федосова, Апалькова, Латина, Коршака.

Несмотря на большую загруженность коллектива, мы не побоялись взять на себя смелость за внедрение новых методов, освоение механизмов.

Первый отечественный щит Д-5,5 м с экскаваторными рабочими органами, созданный на базе ЦН-1с, получил боевое крещение на перегоне между «Перово» и «Шоссе Энтузиастов». Агрегат оправдал себя полностью.

Впервые в метростроении для спуска рельсов в тоннель использовались специальные наклонные скважины.

Новый метод глушения шумов — укладка резиновых подкладок под путейой бетон, скользящая металлическая опалубка, новое рельсовое крепление типа «Пендрол», безмастичный метод изоляции, химизация грунтов — все это освоено успешно.

Ныне тоннельный отряд № 6 сменил рабочий адрес. И где бы нам ни пришлось трудиться, какие бы мы тоннели ни строили в будущем, трудную трассу Калининского радиуса вспоминать будем всегда.

**И. ЯЦКОВ,**

**начальник тоннельного отряда № 6**



*Укладка путей ТО-6.*



*Один из лучших машинистов отряда В. Федорчук.*

## ЩИТЫ ПРОХОДЯТ ПЛЫВУНЫ

**Н**А КАЛИНИНСКОМ радиусе СМУ-7 Метростроя было поручено сооружение перегонных тоннелей переходного — с глубокого на мелкое заложение — участка между станциями «Шоссе Энтузиастов» и «Перово».

Учитывая сложную гидрогеологическую обстановку, первоначальным проектом на переходном участке предусматривалась щитовая проходка в кессоне при избыточном давлении 3,5÷3,0 ати.

Метрострой и Метрогипротранс для исключения этого дорогостоящего и трудоемкого способа предложили применить комбинированный метод контурного замораживания и последующего осушения грунтового массива отдельными секциями по аналогии с методом, примененным несколько ранее при сооружении Рижского радиуса метрополитена на пересечении с р. Яузой.

Потребовалось перепроектировать трассу в плане с целью выноса из района застройки участка, необходимого для бурения замораживающих контурных скважин и соответствующего изменения продольного уклона, который возрос до 45%.

В плане трасса переходного участка была разбита на четырнадцать отсеков, около 30 м каждый. Отсеки включались в цикл замораживание-водопонижение в определенной последовательности, что должно было обеспечить среднемесячную скорость проходки 50 м. Чтобы обеспечить эффективность метода, требовалось высококачественное производство буровых и монтажных работ, так как малейшее отступление от проекта могло

вызвать разгерметизацию контура. В тех местах, где ее не удалось предотвратить, пришлось пойти на сплошное замораживание кровли над тоннелями, поскольку поиски «окон» в замороженной стенке были весьма затруднительны, а лимит времени на подготовительные работы исчерпан.

При подходе щитов к переходному участку сложным делом стало пересечение зоны суглинков, подстилающих водоносные пески. Они были водонасыщены, но по своей макроструктуре плохо поддавались осушению. Суглинки появлялись сначала в кровле, а потом снижались до диаметра, и жижа в виде черного пльвуна постоянно поступала в забой.

Для крепления кровли был нарощен аванбек на щите на длину 350 мм, передвижка агрегата осуществлялась заходками на 35÷20 см вдавливанием, применялось сплошное дощатое крепление лба забоя с перекреплением по одной доске и пикетажем стружкой между отдельными досками. Скорость проходки в этих условиях снижалась до 0,3—0,5 пог. м в сутки. Потребовалось проявить большое мастерство бригадам проходчиков Сидорова, Цветкова, Свиридова, Прибыткова, Найденова, Кальчугина, Зелинского, Калганова, чтобы справиться с задачей и исключить выпуск грунта. Иногда вся смена уходила на откачку воды из забоя; предполагавшееся по проекту бурение опережающих шпуров в кровле на длину 1,5 — 2,0 м не дало желаемого эффекта.

По мере выхода щитов в зону осушенных песков первые оборудова-

лись горизонтальными площадками, в отличие от традиционных стационарных использовали полусъемные — из металлического листа толщиной 40 мм. Каждая состояла из двух частей: передней съемной, крепившейся на болтах к вертикальным перегородкам щита, и задней, несъемной, приваренной наглухо к тем же перегородкам. Применение подобных площадок было вызвано тем, что при подходе щита к очередной поперечной замороженной перемычке ее толщина колебалась в пределах от 3 до 6 м, приходилось снимать переднюю часть, чтобы обеспечить возможность работать в забое с отбойным молотком. Длина съемной площадки принималась по максимальному весу и составляла 400 мм. Такая же длина была принята и для глухой площадки.

В зоне неустойчивых грунтов щиты внедрялись на 20—30 см в грунт под давлением до 250—300 ати, что приводило к частому выходу из строя домкратов и других элементов. Большую работу по наладке механизмов провела бригада слесарей-монтажников, возглавляемая партгрупоргом участка Ш. А. Нургалиевым.

Дополнительную сложность представляла откатка, которая велась на уклоне до 45%. Сменный технический персонал, весь коллектив участка И. В. Трофимова добился четкой организации труда. Была применена откатка двумя электровозами, поставка противоугонов, проведена модернизация подвижного состава и замена сцепных устройств.

Проходка велась по графику непрерывной семидневки с одной ремонтной сменой в неделю. Количественный состав бригад проходчиков, включая машинистов щита, тоннелеукладчика и ППМ, составлял 9 — 11 человек. Работа выполнялась по методу бригадного подряда.

Проходка переходного участка длиной 410 м продолжалась 9 месяцев. С учетом остановок, вызванных переоборудованием щитов, проведением дополнительных мероприятий по снижению уровня воды в контурах и других операций, средняя скорость составила 45 пог. м/месяц.

**Н. ЗАЙДУЛЛИН, Ю. ЯКОБС,**  
инженеры

## ВСТУПИЛИ В СТРОЙ

# ПОДРЯД СЕБЯ ОПРАВДАЛ

**Н**АЧАЛО Святошино-Броварской линии Киевского метрополитена было положено в ноябре 1960 года. Сегодня 18-километровая трасса с 14 станциями идет от «Святошино» в Октябрьском районе до «Комсомольской» в Левобережье.

Основными исходными данными при составлении технического проекта продления линии до станции «Пионерская» стали материалы комплексной схемы развития всех видов городского пассажирского транспорта.

Новый участок тянется на восток и расположен с южной стороны Броварского шоссе. В районе станции «Пионерская» на север от автомагистрали расположены жилые массивы Водопарк и Лесной, где проживает свыше 100 тысяч человек. Здесь действуют школа торговли, институты, кинофабрика и другие предприятия. С юга к Броварскому шоссе примыкает промзона, на предприятиях которой трудится более 20 тысяч рабочих и специалистов.

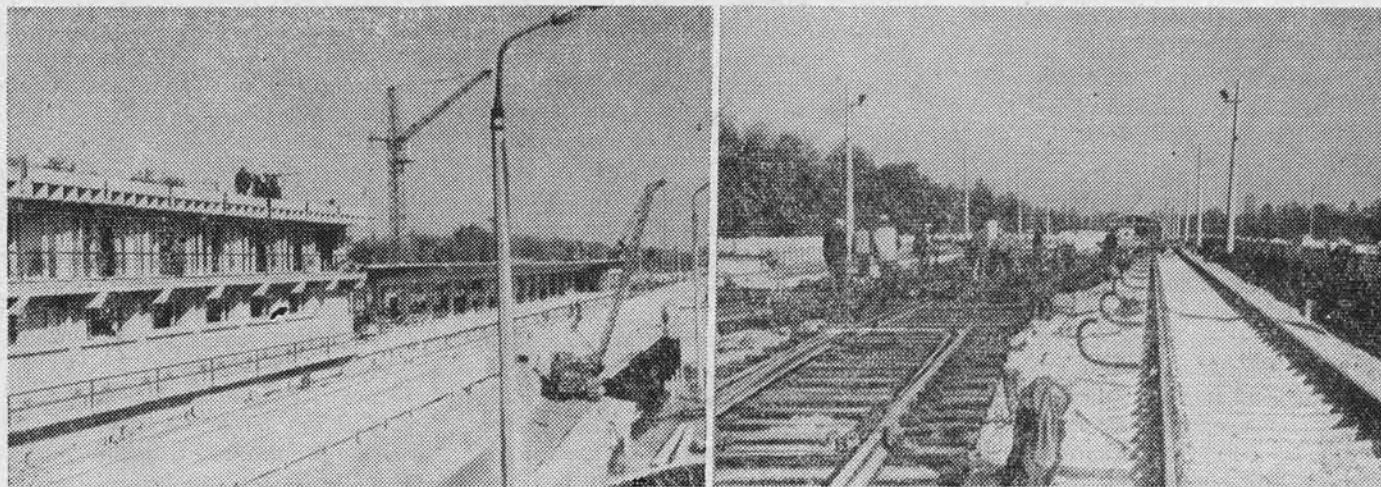
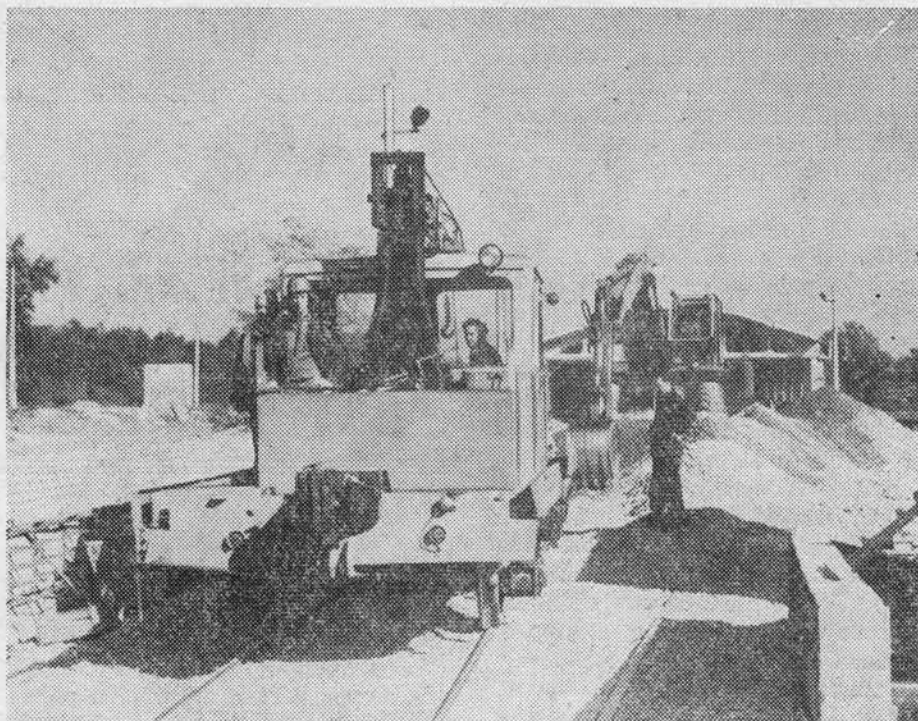
Генеральным планом развития города и комплексной транспортной схемой предусматривается размещение

автовокзала в районе станции «Пионерская». Он будет обслуживать междугородные пассажирские перевозки на ленинградском и харьковском направлениях, а также пригородные — в ленинградском направлении.

Участок проходит по левобережной, первой надпойменной террасе Днепра. Естественным основанием его служат преимущественно аллювиальные пески четвертичного возраста. Эксплуатационная длина — 1,2 км, строительная — 1,72 км.

Наземная станция «Пионерская» — тупиковая, за ней сооружено здание, рассчитанное на укрытие и технический осмотр четырех пятивагонных составов.

Моменты строительства станции «Пионерская».



В профиле трасса на всем протяжении запроектирована наземной. Преимущественный уклон — 3‰. Конечная станция «Пионерская» располагается в уровне Броварского шоссе. Входы увязаны с подземными переходами через автодорогу. В подземных переходах размещены вестибюли с кассовыми помещениями и автоматическими контрольными пунктами. На станции три эскалатора.

В первый период эксплуатации станция будет работать с одним вестибюлем — западным, второй, восточный, предусмотрен на перспективу.

Нагрузка на этом перегоне в максимальном направлении составит 6,8 тысячи пассажиров в час «пик». Годовой пассажирооборот станции «Пионерская» в 1985 году достигнет 22,7 млн. человек.

Святошино-Броварская линия от станции «Святошино» до станции «Пионерская» рассчитана на пропуск 40 пар поездов в час на первый период эксплуатации и 48 пар поездов в час на полное развитие движения. Количество вагонов в составе — 5, участковая скорость — 36,2 км/час на наземной трассе и 39,2 км/час — на подземных участках. Время сообщения от начала до конца трассы — 31 минута.

Станция «Пионерская» — наземная, из сборного железобетона. Она состоит из платформенного участка длиной 100 м и шириной 10 м, двух вестибюлей и подземного перехода. Говоря о ее конструктивных особенностях и архитектурно-художественном оформлении, следует отметить, что для них разрабатывались индивидуальные проекты, однако с максимальным использованием повторно применяемых и типовых элементов.

Вестибюль оформлен мрамором, алюминием, художественным литым из «крылатого» металла. Колонны на платформе облицованы мрамором. Полы настланы гранитными плитами светло-серых и красных тонов. Стены вестибюля и здания техосмотра отделаны красным кирпичом.

Путь от станции «Комсомольская» уложен в выемке и на подходах к Броварскому шоссе переходит на насыпь. Шпалы железобетонные, струнбетонные, цельнобрусковые. Верхнее строение пути уложено на щебеночном балласте. Крепление рельсов со шпалой применяется раздельное марки «К».

Контактный рельс расположен с левой стороны по движению поезда и на всем протяжении закрыт защитным деревянным коробом.

Коллективом ТО № 14 и подрядными организациями разработано свыше 59 000 м<sup>3</sup> грунта, уложено более 3000 м<sup>3</sup> монолитного бетона и железобетона, около 5000 м<sup>3</sup> сборных железобетонных конструкций, почти 10 тыс. м<sup>2</sup> гидроизоляции, 607 м<sup>2</sup> мрамора и около 2000 м<sup>2</sup> гранита.

Основные работы вели коллективы двух участков. Первый, возглавляемый С. Мудриком, строил непосредственно станцию и здание ночного отстоя. Второй, руководимый Ю. Кочегаровым, — верхнее строение пути. На завершающем этапе хорошо потрудились рабочие и специалисты из ТО № 4, СМУ-3, СМУ-4 и СМУ-6.

На строительстве пускового участка широко применялся бригадный подряд. Работая по методу Героя Социалистического труда Н. Злобина,

высоких показателей добились бригады В. Бандуры, Н. Хожая, П. Савченко и Дидка. Они работали с опережением графиков, выполняя задания на 110—130%. Работы по устройству верхнего строения пути, монтажу сборных железобетонных конструкций, кирпичной кладке, гидроизоляционным и штукатурным работам приняты с хорошими и отличными оценками.

Анализ результатов внедрения подряда показал, что при его применении повышается производительность труда, улучшается качество и культура строительства, более эффективно используются механизмы и транспортные средства.

**Б. ГУСЕВ,**  
заместитель начальника технического  
отдела Киевметростроя

---

---

## ГОЛУБЫЕ ЭКСПРЕССЫ ИДУТ В САБУРТАЛО

---

---

**НА ТРИ МЕСЯЦА** раньше срока сдана в постоянную эксплуатацию 2-я очередь метрополитена в Тбилиси.

Технический проект и рабочие чертежи выполнил институт «Навгипротранс» (начальник Л. Кварцхава, главный инженер проекта П. Бочикашвили). Строительство осуществлялось Тбилиским управлением тоннельного строительства с участием субподрядных организаций. Вторая очередь метрополитена на участке «Вокзальная» — «Делиси» является самостоятельно функционирующей линией. Она соединяет жилые массивы района Сабуртало с действующей трассой метрополитена. Ее протяженность — 6,2 км.

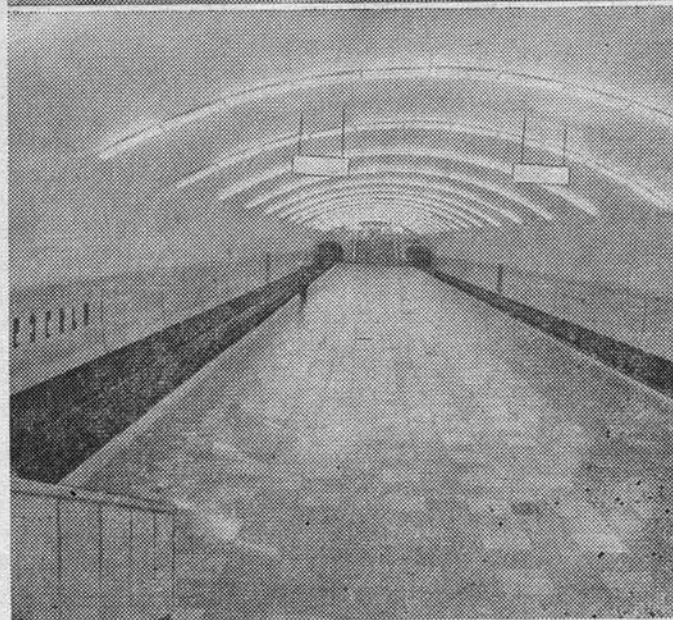
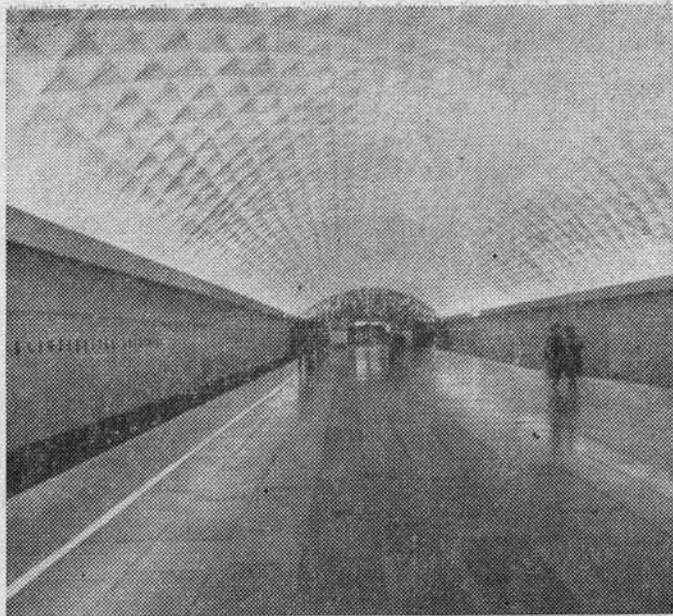
На трассе сооружено пять станций: три глубокого заложения — «Вокзальная»-пересадочная, «Проспект А. Церетели», «Политехнический институт» и две мелкого — «Комсомольская» и «Делиси».

Впервые в практике отечественного метростроения на новом участке применена односводчатая конструкция станции глубокого заложения из монолитного бетона и железобетона. Таких станций две: «Вокзальная»-пересадочная и «Политехнический институт». Причем первая построена в рекордно короткие сроки — за 2 года и 9 месяцев.

Впервые в Тбилиси тоннели мелкого заложения на участке от «Комсомольской» до «Делиси» длиной 1,26 км сооружены в цельносекционной обделкой с заводской гидроизоляцией. Для уменьшения шума и вибрации в них были выполнены следующие мероприятия:

утяжеление конструкции обделки и устройство на всю ширину ее бетонной подушки Н=1 м;

устройство пути из рельсов Р-65; устройство защитной стенки гидроизоляции из шлаковых блоков толщиной 40 см;



- «Вокзальная»-пересадочная. Архитектор Т. В. Каландадзе.
- «Проспект А. Церетели». Архитектор Д. Н. Морбедадзе.
- «Политехнический институт». Архитектор Г. Д. Модзманишвили.
- «Комсомольская». Архитекторы Г. Д. Модзманишвили, Н. Л. Ломидзе, Д. Д. Иосава.
- «Делиси». Архитектор Н. Л. Ломидзе.

засыпка пазух и конструкций на высоту 1,1 м даркветским песком с большим удельным весом 2,55 кг/см<sup>3</sup>.

Архитектурное оформление выполнено в простых рациональных формах с использованием элементов национального зодчества. Авторы подземных залов — Г. Модзманишвили, Н. Ломидзе, Д. Иосава, Т. Каландадзе, Д. Морбедадзе.

Строительство Сабурталинской линии осуществлено в сложных гидрогеологических условиях в сильно трещиноватых обводненных грунтах, а также супесях, суглинных и обломочных породах с линзами, заполненными галькой и гравием. Для сооружения тоннелей были применены специальные способы работ: искусственное понижение уровня грунтовых вод и замораживание грунтов.

Станции «Вокзальная»-пересадочная, «Политехнический институт», «Комсомольская» построены коллективом тоннельного отряда № 5 Тбилтоннельстроя (начальник Р. Челидзе, главный инженер И. Мачавариани, начальники шахт Я. Микучадзе, Л. Тугуши, Б. Шаликашвили, начальник монтажного участка А. Чанкурдидзе).

Станции «Делиси» и «Прспект А. Церетели» сооружены коллективом СМП-213 Тбилтоннельстроя (начальник Г. Барабадзе, главный инженер А. Арчвадзе, начальники шахт С. Чурадзе, К. Джапаридзе, М. Ломинашвили, начальник путевого участка И. Сихарулидзе).

Электромонтажные работы проведены тбилиским монтажным управлением № 2 треста Грузэлектромонтаж, архитектурно-отделочные — ССП-901 Главтоннельметростроя. Монтаж местных систем вентиляции осуществило тбилиское СМУ «Промвентиляция». Монтаж систем СЦБ и АРС выполнил СМП-814 треста «Трансигналстрой», а устройств связи, АТС, часов и радиопоездной связи — тбилиское СМУ треста «Союзтелефонстрой».

На строительстве отличились бригады проходчиков А. Заркуа, Г. Месхи, А. Даташвили, Л. Гобеджишвили, Г. Кумариташвили, И. Гиголаева, Ф. Качмазова, Н. Маглакелидзе, А. Гугунишвили, М. Шуквани, З. Миминошвили, Р. Нодарая, А. Пиртахия. Весомый вклад в ускорение работ внесли инженеры Б. Пачулия, Н. Эсакия, А. Хуцишвили, Г. Бокучава, С. Арошидзе, О. Мехришвили, М. Амбокадзе, Ш. Какабадзе, Д. Кобахидзе, Н. Кошкадзе, И. Купатадзе, О. Хучуа,

К. Магалашвили, С. Бицадзе, Ш. Нозадзе, В. Шенгелия, Г. Каландаришвили, Н. Гачава, Н. Гогниашвили, Г. Вашакидзе.

Строительство велось при постоянной поддержке и действенной помощи со стороны партийных и советских органов Тбилиси, а также Управления метрополитена.

С октября 1979 г. метростроевцы переклЮчилились на сооружение линии к жилым массивам Глдани и Варкетили. Ее ввод в эксплуатацию наметен на 1985 год.

**В. ГОЦИРИДЗЕ, Г. ЦИМИНТИЯ,**  
лауреаты Государственной премии СССР

Фото С. КЕБАДЗЕ

---

---

## ВЫСОКИЕ РУБЕЖИ ХАРЬКОВЧАН

---

---

**З**А МИНУВШИЙ ГОД на строительстве Харьковского метрополитена сверх плана освоено более миллиона рублей. Проведена значительная подготовка для увеличения фронта работ на 2-й очереди и других объектов, что во многом будет способствовать успешному выполнению задач завершающего года пятилетки.

В 1980 году в сложных инженерно-геологических условиях предстоит выполнить большой объем работ на строительстве 1-го участка второй очереди Харьковского метрополитена протяженностью 7,6 км, имеющего огромное значение для решения транспортной проблемы крупнейшего в городе Салтовского жилого массива.

На трассе закончат основные строительные работы на станциях «Держинская» и «Академика Барабашова». Будет продолжаться более высокими темпами строительство колонной станции в чугунной обделке («Советская-2») и пилонной — в железобетоне («Пушкинская»), которые в гидрогеологических условиях Харькова сооружаются впервые. Завершим также основные горнопроходческие работы на двух из 4 перегонов.

По плану нам предстоит выполнить значительные объемы работ на строительстве скоростного трамвая в Волгограде, в том числе по сооружению станций «Площадь имени Ленина» и «Комсомольская». Начнется укладка пути в перегонных тоннелях.

В 1980 году продолжим строительство отдельных народнохозяйственных объектов в Крыму. В I квартале предстоит закончить сооружение автодорожного тоннеля протяженно-

стью 420 м (ширина проезжей части — 18 метров) в Симферополе на трассе «Симферополь—Евпатория».

Большой объем работ предстоит также выполнить по сооружению железнодорожного тоннеля протяженностью 720 м на Дальневосточной железной дороге. В 1979 году нами осваивалась строительная площадка. Планом предусмотрено закончить сооружение в сложных условиях верхней части тоннеля. Будет продолжено осушение и реконструкция действующих железнодорожных тоннелей в Сибири на линии Абакан — Тайшет.

Для достижения намеченных рубежей сосредоточим внимание на дальнейшем улучшении организации социалистического соревнования, внедрении прогрессивных технических решений, поточного метода и бригадного подряда на всех объектах.

В больших объемах будет применена цельносекционная обделка при сооружении перегонных тоннелей — более 700 м. Широкое распространение получат инвентарные металлические опалубки на строительстве железнодорожных, автодорожных и других тоннелей, а также станций метрополитена, сооружаемых в монолитном бетоне и железобетоне.

В 1980 году намечено освоение метода «стена в грунте». При сооружении тоннелей в скальных грунтах используем высокопроизводительное буровое и породопрогрузочное оборудование и механизмы отечественного производства.

**Л. БРАТЧУН,**  
начальник Харьковметростроя



## ВСЕСОЮЗНАЯ ШКОЛА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА

Как уже сообщалось в предыдущем номере «Метростроя», в городе на Неве проведена Всесоюзная школа «Передовой опыт скоростной проходки тоннелей метрополитенов в г. Ленинграде», организованная Госстроем СССР, Минтрансстроем и ВДНХ СССР.

Сегодня мы публикуем отчет о ее работе, подготовленный нашим специальным корреспондентом В. Молчановым.

Открывая работу Всесоюзной школы, главный инженер Главтоннельметростроя С. Н. Власов отметил, что в планах социально-экономического развития страны большое место отводится строительству метрополитенов в крупных городах. В десятой пятилетке коллективы организаций Главтоннельметростроя сосредоточили усилия на ускорении ввода объектов в эксплуатацию, снижении стоимости и трудоемкости работ. Основное внимание при этом уделяется комплексной механизации производственных процессов. Широкого распространения заслуживает опыт скоростной проходки, накопленный передовыми коллективами главка\*.

### СЛАГАЕМЫЕ РЕКОРДОВ

**В**ОПРОСАМ комплексной механизации и автоматизации трудоемких строительных процессов, — сказал в своем выступлении главный инженер Ленметростроя **В. В. Горышин**, — у нас придавалось и придается решающее значение в деле повышения эффективности производства и качества работы. Особое внимание уделяется горнопроходческим работам по сооружению перегонных тоннелей, занимающим ведущее место в комплексе работ по сооружению метрополитена (свыше 46% от общего объема работ) и подчас оказывающим решающее влияние на сроки ввода линии в эксплуатацию.

Первый механизированный щит для инженерно-геологических условий строительства Ленинградского метрополитена был разработан инженерами Ленметростроя и Ленметрогипротранса. В 1949 году Кировским заводом изготовлены 5 комплексов, которые проработали до 1975 года.

Уже на строительстве 1-й очереди механизированными комплексами сооружено около 57% всех перегонных тоннелей. Сейчас свыше 90% проход-

ческих работ выполняется механизированным способом.

Устойчивые скорости проходки в чугунной обделке достигали 200 метров в месяц. В период освоения железобетонных обделок скорости в начале несколько снизились, но затем возросли. Рекордом было сооружение перегона в обычной железобетонной обделке между станциями «Гостинный двор» и «Василеостровская», где в 1964 году за 25 рабочих дней тоннельным отрядом № 3 пройдено 320 м тоннеля.

При освоении обделок, обжатых на породу, СМУ-13 в 1972 году при сооружении тоннельного коллектора к о. Белый достигло скорости 325 м в месяц: максимальная суточная — 24,5 м, сменная — 9,5 м.

Эти достижения показали, что дальнейшее наращивание скоростей при существующих конструкциях механизированных щитов, технологических комплексах за ними и обделок тоннелей не имеет перспективы.

Были начаты поиски технических решений одновременно в трех направлениях — создание более мощного механизированного щита, менее трудоемкой и более технологичной железобетонной обделки и более производительного шахтного подъема и горного комплекса. В 1973 году Лен-

метрострой получил новый проходческий агрегат — комбайн КТ-1-5,6.

Установочная мощность его почти в 2,5 раза больше, чем на прежних комплексах, мощность привода режущего органа увеличена вдвое, скорость резанья породы почти в 3 раза выше. Режущий орган работает на принципе крупного скола и может разрабатывать сухие глинистые породы включающие прослойки крепких песчаников. Первые машины были укомплектованы укладчиками рычажного типа. В последующем был создан новый тип укладчика — дуговой конвейерный.

Эволюция железобетонных обделок привела к созданию блочной, обжимаемой в породу обделки с плоским лотком. Обделка удобна в сборке на дуговых укладчиках, экономична по расходу основных материалов, менее трудоемка в монтаже, т. к. исключены работы по первичному нагнетанию и устройству плоского лотка.

Сразу после монтажа обделка разжимается и вводится в рабочий контакт с окружающим породным массивом, что позволяет ей быстро вступить в работу. Это приводит к улучшению статической работы кольца и к снижению его деформаций.

В результате совершенствования подъемов и горных комплексов разработан целый ряд новых решений — это и трехбункерные механизированные комплексы с машиной на копре, и комплекс со специальным автономным спуском элементов обделки, и находящийся сейчас на испытании трехклетевой подъем.

Работы по совершенствованию всех элементов системы комплексной механизации сооружения перегонных тоннелей продолжаются. В настоящее время все они слиты в единую тему — разработку системы АСУ ТП. Конечная цель — создание автоматизированного шахтного комплекса для проходки перегонных тоннелей.

Работа по совершенствованию средств комплексной механизации и внедрению прогрессивных конструкций проводится и на других сооружениях метрополитена и, в частности, серьезное внимание уделяется станциям.

При строительстве Кировско-Выборгской линии разработаны и внедрены две принципиально новые конструкции их — колонного типа из сборного железобетона и односводчатые глубокого заложения со сборным предварительно напрягаемым сводом.

Возведение первых двух односвод-

\* Выступления участников школы публикуются в сокращенном виде.

чатых станций глубокого заложения «Пл. Мужества» и «Политехническая» показало, что подобная конструкция со сборным железобетонным сводом эффективна как с точки зрения рационального использования материалов, так и возможности комплексной механизации проходческих работ, уменьшения осадок, сокращения трудозатрат, сроков и стоимости строительства.

Разработка грунта на 60% механизирована. Разработка породы ядра и лотка станции осуществлялась с применением средств крупной механизации — электрического экскаватора ЭП-1, оснащенного ковшом активного действия.

Значительно сократились сроки строительства. Так, вместо обычных трех лет строительство станции «Пл. Мужества» было завершено за 25 месяцев, а станции «Политехническая» — за 18.

В настоящее время ведутся работы по созданию агрегата для механизированного сооружения верхнего свода станции, что позволит довести уровень комплексной механизации до 100% и еще больше сократить срок строительства.

В целях повышения общего уровня комплексной механизации Ленметрогипротранс совместно с Ленметростроем разрабатывает конструкцию станционного узла, позволяющего объединить в единый блок все сооружения, обычно размещаемые в отдельных выработках. Это — натяжная камера, совмещенная тягово-понижительная подстанция, санузел и камеры съезда для оборота поездов. Такие узлы будут сооружены на начатом строительством в этом году участке Московско-Петроградской линии.

В ознаменование XXV съезда партии на сооружении перегонного тоннеля метрополитена между станциями «Академическая» и «Гражданский проспект» была организована скоростная проходка с применением проходческого комплекса КТ-1-5,6, снабженного укладчиком рычажного типа. За 31 рабочий день в январе—феврале 1976 года комплексной бригадой ТО-3, руководимой Героем Социалистического Труда М. Д. Тихоновичем, было сооружено 676 метров тоннеля. Максимальная скорость составляла: суточная — 26,34 м, сменная — 10,39 м. Фактические трудозатраты на проходку 1 м тоннеля были в 2,3 раза меньше нормативных, выработка на одного рабочего —

10897 руб. Достигнутые результаты дали новый импульс работе по совершенствованию техники и технологии.

После успешного испытания в 1977 году комплекса КТ-1-5,6, оснащенного конвейерным дуговым укладчиком, началась подготовка к новому скоростному строительству на участке Северного канализационного коллектора. Тоннель его конструктивно повторяет перегонный метрополитена.

Проходку осуществляла комплексная бригада СМУ-15 под руководством коммуниста А. А. Малышева. За 30 рабочих дней пройдено 876 м тоннеля: максимальная суточная скорость 38,2 м, сменная — 16,0 м.

Работа велась по методу бригадного подряда. В состав комплексной бригады кроме непосредственно проходчиков (забойное звено) входили откатчики, ствольные, водители щита. Фактические средние трудозатраты на проходку 1 м тоннеля были в 2 раза меньше нормативных. Выработка на одного рабочего составила 11836 руб., вынута 22,0 тыс. м<sup>3</sup> породы и смонтировано 2628 м<sup>3</sup> сборной железобетонной обделки, обжатой в породу. Не было ни одного случая нарушения трудовой дисциплины и техники безопасности.

Скоростные проходки усилили накал социалистического соревнования в коллективах Ленметростроя. Анализ их итогов помог выявить «узкие» места в технологической цепи и разработать меры по устранению недостатков.

В ноябре прошлого года коллектив СМУ-15 начал новый этап скоростного строительства для проверки возможностей усовершенствованных средств механизации, технологии и организации труда.

Подготовка к нему началась во втором полугодии 1979 года. 22 августа издан приказ начальника Ленметростроя № 280 «Об организации скоростной проходки перегонного тоннеля на шахте 316 IV участка Московско-Петроградской линии метрополитена», в котором определены четкие задания всем службам. Особое внимание обращено на подготовку технической и материальной базы скоростного строительства. Наша цель — пройти за месяц 1000 м тоннеля.

Следует отметить, что дальнейшее наращивание скоростей проходческих работ возможно только при сбалансированном развитии всех составляющих сложного процесса строительства.

На Ленметрострое таким «узким»

местом в настоящее время является производственная база и, в частности, недостаточные мощности существующих завода ЖБКиД и автотранспортной базы. Принимаются меры к строительству новых предприятий, но необходимо также особое внимание к ним и со стороны Министерства транспортного строительства.

## ГЛАВНОЕ — ДЕТАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

С 20 ЯНВАРЯ по 20 февраля 1976 года коллектив тоннельного отряда № 3, сообщил главный инженер СМУ-15 Ленметростроя О. В. Шалаев, осуществил скоростную проходку перегонного тоннеля метрополитена между станциями «Академическая» и «Гражданский проспект» на VI участке Кировско-Выборгской линии. Детально изучив ход работ, выводы и предложения специалистов и рабочих, коллектив строительного-монтажного управления № 15 начал подготовку к сооружению 750 м тоннеля в месяц.

Для осуществления новой скоростной проходки тоннеля была выбрана базовая шахта на трассе Северного канализационного коллектора.

Одним из «узких» мест, выявленных в результате предыдущей скоростной проходки, был вертикальный транспорт. Поэтому ствол шахты Ø 6,0 м мы перепроектировали в сотрудничестве с Ленметрогипротрансом таким образом, что в поперечном сечении его были размещены две клетки, отделение специализированного спуска блоков непосредственно в руддвор, отделение лесоспуска и все необходимые коммуникации.

Освободив клетки от спуска блоков, мы увеличили производительность подъема при выдаче породы до 35%. Для приема блоков обделки в руддворе шахты потребовалось уложить третий путь к специализированному спуску, а поэтому и весь руддвор разместить в тоннеле из железобетонных тубингов Ø 7,88 м. Для обеспечения сопряжения уширенного руддвора к стволу шахты нижняя его часть на всю высоту была сооружена из чугунных тубингов Ø 7,5 м. Переход в стволе с обделки Ø 6,0 м на обделку Ø 7,5 м был выполнен в монолитном железобетоне.

Планировка горного комплекса и всей шахтной площадки была организована так, чтобы исключить встречные потоки автотранспорта, а также пересечение путей автотранспорта с



тубингами и автосамосвалов с породой.

Детально продумали схему откаточных путей в руддворе шахты, расположение стрелочных переводов, исходя из длины состава, прорисовали маневровые схемы комплектования и перемещения составов и маневры электровозов в руддворе. Откаточные пути в руддворе забетонировали до головки рельсов, а далее, в тоннеле, жестко закрепили к лотковым блокам обделки.

Большая работа проведена по подготовке кадров для освоения нового проходческого комплекса. Все машинисты, механики участков и смен участвовали в монтаже щита вместе с монтажниками управления механизации, а также прошли стажировку на аналогичных комплексах в других организациях Ленметростроя. Было подготовлено необходимое количество рукоятчиков и стволовых на специализированном спуске, лебедчиков, тельферистов, машинистов кассетного укладчика и машинистов электровоза.

Перед началом скоростной проходки проведено расширенное заседание техсовета, где обсуждались вопросы нового штатного расписания на проходку, учитывавшего пофамильно обязанности всех членов участка, занятость их на отдельных операциях, взаимозаменяемость на рабочих местах, а также циклограмма проходки и бригадный подряд. Проходку осуществляла сквозная комплексная бригада, состоявшая из четырех звеньев.

Скоростная проходка стартовала 16 декабря 1977 года. За первые сутки было сооружено 23,81 пог. м, а среднесуточная скорость за первую декаду составила 26,7 м. Бригада продолжала наращивать скорости, и в заключительную третью декаду среднесуточная скорость составила уже 33,1 м. Всеми бригадами были достигнуты стабильные скорости проходки, а с 5 января она не опускалась ниже 30 м в сутки.

Выросло мастерство не только проходчиков, но и рабочих всех сопутствующих специальностей. Так, при достижении наивысшего сменного результата в 16,1 м шахтным подъемом было произведено 492 подъема против обычных 300, специализированным спуском опущено 16 колец при расчетной производительности 14, а шоферы успевали обернуться 15—16 раз в смену.

Проведенный эксперимент еще раз доказал высокие качества проходческого комплекса КТ-1-5,6 с конвейерным дуговым укладчиком, убедил нас, что результат, достигнутый тоннельным отрядом № 3, не предел, а норма. Также выявлены пути, по которым должно идти дальнейшее совершенствование как самого комбайна, так и вертикального и горизонтального транспорта.

### БРИГАДНЫЙ ПОДРЯД — ПУТЬ К УСПЕХУ

**РЕКОРДНЫЕ** показатели, — подчеркнул бригадир проходчиков Ленметростроя **А. А. Малышев**, — не самоцель, а мощный резерв повышения эффективности производства и качества работы.

До начала скоростной проходки нам пришлось проделать большую подготовительную работу. Прежде всего повысить профессиональное мастерство. Достаточно сказать, что в бригаде обучено вторым и третьим профессиям машинистов тельферов — 38, машинистов электролебедки — 34, стропальщиков — 28, машинистов кассетных укладчиков — 16, стволовых — 12 человек. Таким образом мы добились полной взаимозаменяемости на всей технологической цепи от забоя до ствола.

В состав одного звена входили: 1 машинист щита, 1 машинист кассетного укладчика, 2 монтажника колец, 1 тельферист, 1 человек занимался заливкой блоков, на приемном бункере было занято 2 человека, машинисты электровозов — 3 человека, 2 стволовых главного подъема, 2 стволовых были заняты на приемке тубингов, откатчики породы у ствола — 3 человека.

С помощью партийного, профсоюзного и комсомольского актива нам удалось добиться такого положения, что в каждом звене каждый работник точно знал свои функции, своевременно и умело переходил на смежные операции.

В процессе подготовки к скоростной проходке и во время ее проведения перед каждым звеном ставилась задача — не только достичь наивысших скоростей за смену, но в то же время готовить фронт работы для сменщиков, т. е. обеспечить их к началу работы порожняком, тубингами, расположив их в тоннеле на стартовых положениях.

Мы проводили оперативные совещания со звеньевыми в течение су-

ток, где выявлялись «узкие» места, и надо отдать должное нашим линейным инженерно-техническим работникам, службе отдела главного механика, они прислушивались к нашим замечаниям, пожеланиям.

Необычность работы, гордость за доверие повысили ответственность. Многие члены бригады подали предложения, направленные на улучшение организации труда, которые тщательно рассматривались службой главного инженера, главного механика, руководителями участка. Большинство из них было внедрено.

Достижению высоких скоростей способствовало широко развернутое социалистическое соревнование между звеньями, его гласность. Перед началом скоростной проходки на рабочем собрании были обсуждены условия соревнования. Итоги подводились еженедельно. На специальном экране отмечались результаты за смену. Через 20 минут после смены весь участок мог ознакомиться с результатом прошедшей смены, вывешивались «молнии». Поэтому не удивительно, что экран соревнования под лозунгом «Наш девиз — эффективность, качество, темпы» постоянно привлекал внимание членов бригады, работников всего СМУ.

На пересменках происходил обмен опытом, вырабатывались рациональные приемы труда.

Большую идейно-воспитательную работу в коллективе провела партийная организация. В середине ноября состоялось расширенное заседание партийного бюро, на котором присутствовали рабочие, бригадиры, инженерно-технические работники. Действенную помощь в координации усилий оказал нам партийный штаб. Заседания его проводились в каждую среду.

Применение прогрессивных методов работы и форм оплаты обеспечило высокую производительность труда, стабильность заработной платы. Наша бригада выполнила план 4 лет пятилетки 9 января 1979 года.

На наш взгляд, сегодня бригадный подряд имеет некоторые недостатки. При однотипных работах, какие мы производим, настало время для внедрения участкового подряда.

Так, при бригадном хозрасчете договор заключается только с бригадой. Рабочие сопутствующих профессий — рукоятчики, машинисты подъема и другие — юридически не участвуют в бригадном подряде. Разумеется, материальное вознаграждение нерав-

## МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ ЩИТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

**В** ДОКЛАДЕ главного механика Мосметростроя **А. Т. Конограя** говорилось:

Механизированная проходка в 1978 г. велась только на Калининском радиусе на двух перегонных тоннелях. На первом тоннеле глубокого заложения между станциями «Авиамоторная» и «Шоссе Энтузиастов» в неоднородных породах, представленных карбонными глинами, мергелями крепостью до 4 категории и известняками крепостью до 6 категории с водопритоком в забой от 5 до 10 м<sup>3</sup>/час при помощи механизированного комплекса КМ-24 со щитом ЩМР-1, изготовленного ММЗ Главтоннельметростроя, и на строительстве переходного участка трассы от глу-

бокого заложения к мелкому на правом перегонном тоннеле опытным щитом с экскаваторными рабочими органами, изготовленным заводом № 1 Мосметростроя. Опытный щит осуществил проходку в очень сложных условиях: на уклоне 33‰ в плотных моренных суглинах, супесях и песках, осушенных глубинным водопонижением, а на отдельных участках с применением местного водопонижения при помощи установок ЛИУ с замывом иглофильтров в забой.

На участках механизированной проходки тоннели имели обделку из чугунных тубингов. Перед началом работы в забоях на щитах и защитных комплексах были выполнены большие объемы доводочных работ, которые значительно повлияли на скорость проходки, а на переходном участке (щит с экскаваторным органом) проходка практически была начата на исходе 1978 года и со значи-

тельными перерывами, связанными с выполнением водопонижения и замораживания, продолжала осуществляться и в 1979 году. Щитом ЩМР-1 в 1978 году было всего пройдено 1386 м перегонного тоннеля. Скорости проходки при этом составили: среднемесячная 97,5 м/мес, среднесуточная 4,5 м. Максимальные скорости: 143 м/месяц; 9,5 м/сутки; 3,7 м/смену.

На щите с экскаваторными рабочими органами максимальные скорости проходки: 85,0 м/месяц; 4,67 м/сутки; 2,08 м/смену.

Ведутся работы, связанные с подготовкой к механизированной проходке на Серпуховском и Замоскворецком радиусах.

Перспектива использования механизированных щитов и комплексов на строительстве Московского метрополитена в X и XI пятилетках указана в таблице № 2.

Таблица 1

Строительство закрытым способом перегонных тоннелей в 1978 г. и в 1979 г.

№№ пп	Способ проходки	Характеристика условий и заложения	Проходческое оборудование	Общая длина	К-во забоя	Сооружено в 1978 г.	Сооружено в 1979 г.	Примечание
<b>Рижский радиус</b>								
1	Щитовой с применением контурного замораживания и водопонижения	Переходный участок от глубокого к мелкому заложению с пересечением известняков, глин, суглинков, неустойчивых обводненных супесей, песков	Щиты ШН-1С, ШН-ГД, укладчики ТУ-3ГП	414	2	414	—	Темпы проходки определялись предоставлением подготовленного фронта замораживания и водопонижения
<b>Калининский радиус</b>								
2	То же	То же	То же	1730	8	784	946	То же
	То же	.	ШН-1С с экскаваторными органами	443	1	145	298	По мех. щиту выполнялись доводочные работы
3	Буровзрывной с укладчиком и погрузкой породы машиной	Известняки, плотные глины, мергели, перемежающиеся с притоком воды в забой до 30 м <sup>3</sup>	ТУ-1 гп	8197	15	5988	2209	
4	Щитовой	Карбонные глины, мергели крепостью до 4 категории, известняки до 6 категории с притоком воды от 5 до 10 м <sup>3</sup> /час	ЩМР-1	1380	1	1380	—	

Таблица 2

Планируемые объемы механизированной проходки на строительстве Московского метрополитена на период 1979—1985 гг.

№№ пп	Наименование радиуса	Глубокое заложение		Мелкое заложение закрытым способом		Сроки строительства	Применяемое оборудование для механизированной проходки	% механизированной проходки
		Всего	в том числе мех. способ.	Всего	в том числе мех. способ.			
1	Серпуховский радиус I участок . . . . .	2880	1680	9120	2190	1978—83 гг.	ЩМР-1; КТ-1—5,6; ТЩБ-7; ШН-1э	32,25
2	Серпуховский радиус II участок . . . . .	4100	1300	—	—	1980—84 гг.	Агрегат тоннельного бурения АТБ	31,7
3	Замоскворецкий радиус . . . . .	—	—	4490	2490	1979—85 гг.	ЩМР-1	55,4
4	Серпуховский радиус . . . . .	—	—	1400	1400	1981—85 гг.	КТ-5,6-Б2	100
5	Тимирязевский радиус I участок . . . . .	9160	4270	1640	1640	1983—88 гг.	ЩМР-1; КТ 2—5,6	54,7
6	Тимирязевский радиус II участок . . . . .	6380	5180	—	—	1984—89 гг.	ЩМР-1; КТ-2—5,6; КТ5,6-Б2	81,2
7	Калининский радиус . . . . .	2200	1122	—	—	1981—85 гг.	КТ-5,6 АТБ	61,0

## КОМПЛЕКС ТЩБ-7 ЭКОНОМИЧЕСКИ ВЫГОДЕН

**В** ДОКЛАДЕ главного инженера Минскметростроя **Н. Г. Федосова**, в частности, говорилось:

На строительстве Минского метрополитена механизированный проходческий комплекс ТЩБ-7 запущен в работу на перегоне от станции «Парк Челюскинцев» до станции «Академия наук». Проходка правого перегонного тоннеля начата в июне 1978 г., левого — в ноябре. Впервые в практике отечественного метростроения параллельно работают два механизированных щита с возведением монолитно-прессованной обделки.

До начала сооружения перегонных тоннелей были выполнены все подготовительные работы: сооружена монтажная камера, смонтирован проходческий комплекс, смонтирован шахтный подъемный комплекс, подведены трубопроводы к забою для подачи сжатого воздуха и воды, электрокабели к механизмам. Группа механиков и машинистов щита была направлена на Ясиноватский завод, где под руководством конструкторов они изучили все узлы щита, участвовали в его испытаниях и демонтаже для перевозки в Минск.

По данным института «Оргтранс-

строй», трудоемкость проходки 1 м тоннеля без непроизводительных потерь времени составляет 40,9 чел/часов. Наибольшая скорость — 75,6 п. м. в месяц или 3,0 п. м в сутки, средняя — 48,6 п. м в месяц.

Работу по сооружению тоннеля выполняет комплексная бригада в составе 36 человек, работающая методом бригадного подряда в четыре смены по 6 часов. Сооружение тоннеля осуществлялось со следующими скоростями:

Год, месяц	Правый тоннель	Левый тоннель
1978 г. VI	6	—
VII	22,7	—
VIII	62,2	—
IX	51,4	—
X	42,4	—
XI	44,5	—
XII	26,9	9,3
1979 г. I	44,3	7,7
II	26,5	38,0
III	40,0	42
IV	56,6	60,2
V	50,0	50,0
VI	51,7	75,6

Неравномерности объясняются организационными причинами, неполад-

ками в работе комплексов, неудовлетворительным обеспечением бетонной смесью.

В процессе эксплуатации проходческого комплекса ТЩБ-7 выявлен ряд конструктивных недостатков: малая мощность челюстных машин; недостаточная мощность электропривода ленточного конвейера моста; предохранительные клапаны гидравлики ненадежны, конструкция пневмобетоноукладчика не позволяет за один прием подать смесь за опалубку; крайне неудобен контроль переноса пресс-кольца во время передвижения; конструкция шарниров лотковой части опалубки слаба и при демонтаже ее происходит поломка шарниров; поворотные стопоры лотковой части опалубки ненадежны и 80% их оторвались. В связи с тем, что длина щита больше его диаметра, маневренность ограничена.

Несмотря на это, сооружение прессбетонной обделки комплексом ТЩБ-7 экономически выгодно.

\*\*

Всесоюзная школа прошла на высоком организационном уровне. В единогласно принятых рекомендациях намечены пути дальнейшего развития комплексной механизации и автоматизации строительства метрополитенов и тоннелей различного назначения.

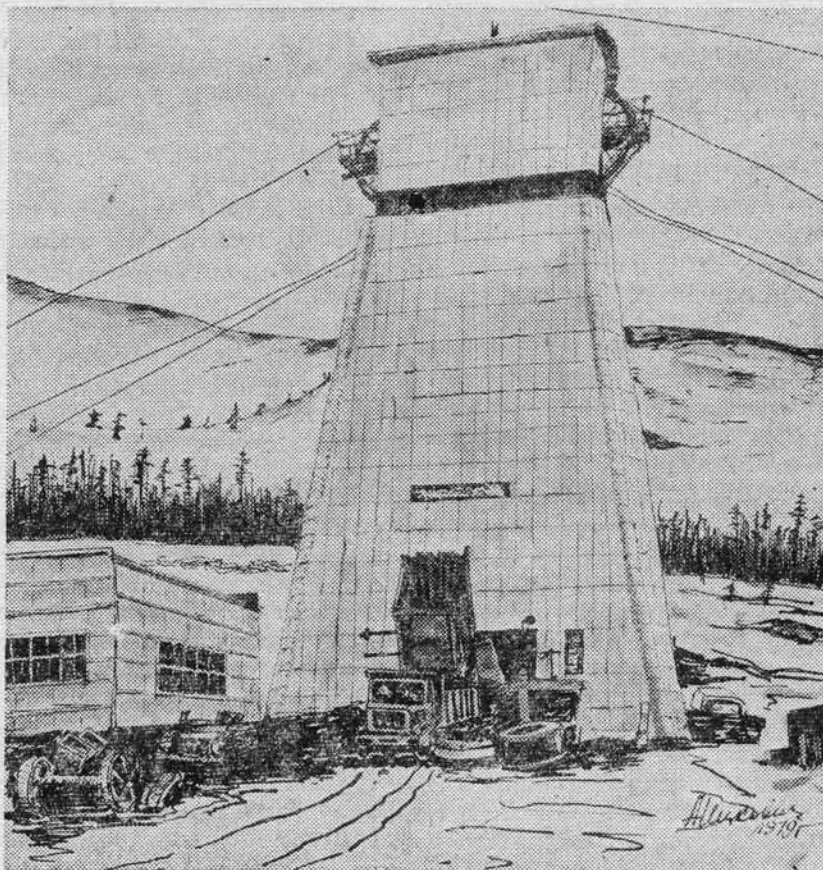
## НА БАЙКАЛЬСКОМ ТОННЕЛЕ

Центральный ствол Байкальского тоннеля на Даване. Общий вид надшахтного копра и припортального комплекса. Слева инвентарное сборно-разборное производственное здание, разработанное Гипропромтрансстроем по заданию Главтоннельметростроя.

Временное транспортное здание — ВТЗ — с несущим металлическим каркасом и ограждающими облегченными трехслойными конструкциями, включающими обшивку из асбестоцементных листов. Утеплитель — минеральная вата. Стеновые и кровельные панели изготавливает Кулойский лестрансхоз Минтрансстроя, металлические сборно-разборные каркасы — один из заводов Главтоннельметростроя.

ВТЗ в промзоне тоннельных отрядов применяются для котельных, вентиляционных, компрессорных, механических мастерских, душкокомбинатов и других сооружений. Монтаж здания занимает две недели.

Рисунок А. ИЦКОВИЧА



## АВТОДОРОЖНЫЙ ТОННЕЛЬ ЧЕРЕЗ МЫС «ВИДНЫЙ»

**Ч**ЕРНОМОРСКОЕ побережье Кавказа в районе большого Сочи изобилует крутыми склонами, глубокими оврагами, горными реками. Сейсмичность района — 7 баллов. Многие склоны имеют оползневой характер. Автомобильная дорога от Адлера до Сочи была построена в трудных инженерно-геологических условиях и на ней множество крутых поворотов, подъемов и спусков, что крайне затрудняло движение.

В целях коренного улучшения автомобильных перевозок города-курорта Сочи, уменьшения расходов на содержание, ремонт и эксплуатацию дороги Адлер—Сочи, проектными институтами «Тбилгипроавтотространс» Главтранспроекта Минтрансстроя, «Гипротрансмост» и «Кавгипротранс» Министерства транспортного строительства были разработаны технический проект и рабочие чертежи.

Строительство по ним велось с 1974 по 1978 год.

Технический проект и сводная смета на реконструкцию дороги разработаны институтом «Тбилгипроавтотространс», рабочие чертежи институтами — «Тбилгипроавтотространс», «Гипротрансмост», «Кавгипротранс» и утверждены заказчиком — Дирекцией № 6 Главдорстроя.

Введенные в эксплуатацию объекты — автомобильной дороги с мостом-эстакадой длиной 1300 п. м и тоннелем длиной 556 м — по всем основным показателям соответствуют указаниям в утвержденном проекте.

Строительно-монтажные работы выполнены по участку в целом с оценкой «отлично».

К числу сложных в инженерном отношении сооружений относится построенный автомобильный тоннель через мыс «Видный».

Общая длина правого тоннеля по первоначальному проекту — 580 м в том числе: — закрытый участок — 525 м, открытый участок: с юга — 10 м, с севера — 8 м, вентиляционное здание на Южном портале — 37 м.

Поперечное сечение правого тоннеля через мыс «Видный» было рассчитано проектным институтом «Кавгипротранс» из условий соблюдения габарита приближения строения Г-8 и обеспечения продольно-поперечной системы вентиляции с устройством вентканалов в своде тоннеля. На Южном портале предполагалось построить вентиляционное здание.

Сооружение правого тоннеля предусматривалось, в основном, по частям, ввиду значительных размеров по высоте и ширине, а также в связи со сложными инженерно-геологическими условиями района, в котором он строился, а именно:

- наличие оползневых склонов в районе южного и северного порталов;
- крутое падение пластов в сторону моря.

Горные породы (аргиллиты), в которых сооружался тоннель, способны под действием воды быстро разрушаться, что крайне усложняло проходку подземных выработок.

Строительство началось со стороны южного портала. Для выхода на трассу тоннеля была пройдена подходная транспортная штольня длиной 41,0 м.

Выход штольни на трассу тоннеля позволил открыть два фронта работ: — в сторону южного портала и в сторону северного портала.

Проходка велась в сводовой части (сечением — 63 кв. м) буровзрывным способом с применением самоходной буровой установки СБУ-2К.

Погрузка породы осуществлялась породопогрузочными машинами ПМЛ-5 и ПНБ-3К с использованием

автосамосвалов МАЗ-503 для транспортировки породы.

Длина заходки составляла от 1-го до 2-х п. м. Крепление кровли осуществлялось арками из двутавровых балок № 22 с раскреплением рашпанами  $\varnothing 12-14$  см с затяжкой досками толщиной 4—5 см и тщательной забутовкой пустот.

Бетонирование сводовой части постоянной обделки тоннеля производилось путем установки сборно-разборной металлической опалубки с укладкой бетона пневмо-бетоноукладчиком. Величина заходов бетонирования составляла от 4-х до 8-ми п. м. в зависимости от геологии.

Проходка тоннеля с северного портала усложнилась тем, что место врезки оказалось в резко выраженной оползневой зоне.

Пройденная транспортно-дренажная штольня в районе северного портала в результате сдвижки склона была деформирована и пришла в негодность.

Кроме того, в районе северного портала проходил овраг, который не позволил в короткий срок соорудить подъездную дорогу к северному portalу. Она была сделана трестом «Юждорстрой» Главдорстроя только к концу строительства.

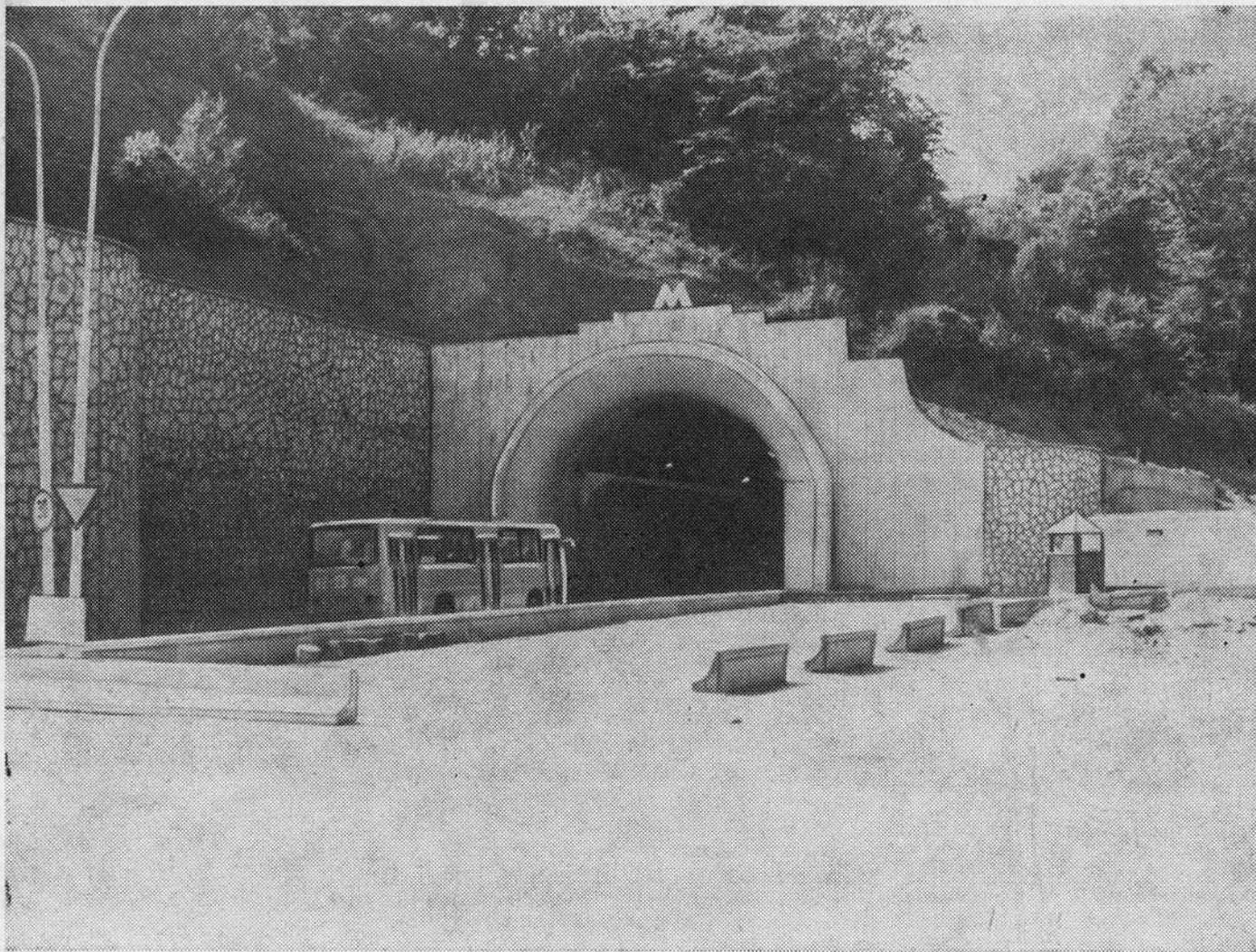
В целях ускорения сооружения тоннеля северного портала предложена проходка ствола  $\varnothing 6$  м. Реализация этого предложения позволила после сооружения ствола подходной транспортной штольней выйти на трассу тоннеля и организовать два забоя: один в сторону южного портала, другой — северного портала. В этих забоях сооружение тоннеля велось также первоначально в сводовой части, как и на южном портале. Горнопроходческие и бетонные работы проводились по аналогии с северным порталом.

Погрузка породы осуществлялась в вагонетки емкостью 1,0 м<sup>3</sup>, которые транспортировались по штольне к стволу и на-гора.

В июне 1977 года осуществлена сбойка встречных забоев с южного и северного порталов.

тоннеля распоряжением по Минтранстрою был организован со стороны южного портала опытный участок с применением проходческого комбайна ПК-9Р конструкции института ЦНИИ-Подземмаш и Ясиноватского машиностроительного завода.

Основные узлы: исполнительный орган, который производит разрушение горного массива; погрузочная часть, осуществляющая уборку отбитой горной массы и транспортировку ее из забоя; ходовая часть, корпус комбайна; электрооборудование; гид-



Под прикрытием мощного бетонного свода (получение бетона в замке равнялось 1 м) строители смогли в дальнейшем разработать ядро, затем штроссы в шахматном порядке заходками 4—6 п. м. с последующим бетонированием.

Последним разрабатывался лоток тоннеля с бетонированием на толщину 1,20 м.

При сооружении сводовой части

Проходческий комбайн ПК-9Р предназначен для механизированной проходки подготовительных горных выработок сечением от 7 до 16 м<sup>2</sup> по углю и смешанному забою при крепости породы 4 по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Преимущество его — большой диапазон размеров поперечных сечений проходимых выработок как однопутевых, так и двухпутевых без переключений и монтажных работ.

росистема и система пылеподавления; мостовой и прицепной перегружатели, производящие погрузку угля или породы на призабойный конвейер или вагонетку.

К особенностям конструкции относятся: повышенная установленная мощность исполнительного органа, возможность его выдвижения, поворотный погрузочный стол с нагребными лапами, возможность опорной

базы за счет раздвижки гусеничных тележек и встроенная в конструкцию машины пылегазасящая система.

#### Техническая характеристика:

Производительность по отбойке угля, т/мин . . .	до 2,5
Форма сечения выработки трапециевидная, арочная, прямоугольная	
Размеры выработки, вчере, м	
высота . . . . .	2,2—3,9
ширина нижнего основания . . . . .	3,0—5,8
Угол наклона выработки, град. . . . .	±6
Скорость движения гусеничного хода, м/мин . . . . .	2
Среднее удельное давление на грунт, кг/см <sup>2</sup> . . . . .	0,91
Клиренс, мм . . . . .	200
Число электродвигателей	9
Суммарная мощность электродвигателей, квт в том числе исполнительного органа . . . . .	168,8
Напряжение в сети, в . . . . .	660/500
Промышленная частота тока, гц . . . . .	50
Число насосов системы . . . . .	1
Производительность насоса, л/мин . . . . .	63
Рабочее давление в гидросистеме, кг/см <sup>2</sup> . . . . .	до 100
Габариты, мм:	
длина . . . . .	7700
высота . . . . .	1830
ширина по гусеницам . . . . .	1800
	(2400)
Вес, т . . . . .	30

Проходческий комбайн ПК-9Р был задействован в июне 1975 года на южном портале для проходки калоттного профиля. Вся электроаппаратура комбайна была переделана на напряжение 380 в.

На опытном участке с применением комбайна ПК-9Р в общей сложности было пройдено 186 м калоттного профиля. Ширина калотты составляла 13,7 м, высота 4,6 м.

Максимальная скорость проходки калоттного профиля составила 20 п. м в месяц.

При сооружении тоннеля с помощью проходческого комбайна ПК-9Р тоннелестроители столкнулись с целым рядом трудностей:

1. Прицепной мостовой перегружатель существенно затруднял маневрирование комбайна по всей ширине забоя, поэтому пришлось его демонтировать.

2. Так как возможность комбайна по обработке высоты забоя ограничивались 4 м, пришлось дорабатывать верхнюю часть свода буровзрывным способом, для чего применили самоходную буровую установку СБУ-2К.

3. Раскисающие от воды глинисто-мергелистые сланцы в забое исключали возможность орошения, поэтому при разработке породы забоя исполнительным органом комбайна образовывалась пыль.

4. Это был первый опыт внедрения комбайна на строительстве автодорожного тоннеля, не было квалифицированного обслуживающего персонала, не было отработано своевременное материальное обеспечение комбайна режущим инструментом, ГСМ и запасными частями для профилактического ремонта.

Однако опытная проходка калоттного профиля комбайном ПК-9Р показала, что он способен решать задачу резания пород без применения буровзрывных работ.

В настоящее время используется комбайн ПК-9Р при сооружении проходного тоннеля (коллектор) в долине Прохладная в г. Сочи. Высота выработки — 4,0 м, ширина выработки — 4,0 м. С применением комбайна ПК-9Р пройдено 140 м тоннеля из общей длины 300 м.

Опытное применение комбайна ПК-9Р позволяет рекомендовать его для эксплуатации в соответствующих условиях на строительстве тоннелей Байкало-Амурской железнодорожной магистрали при положительном решении вопроса по подавлению пыли.

При сооружении тоннеля была также по-новому решена проблема постоянной вентиляции в период эксплуатации.

Взамен запроектированной проектным институтом «Кавгипротранс» продольно-поперечной системы вентиляции с устройством дорогостоящего вентиляционного здания, монтажом дефицитного оборудования — 4-х осевых двухступенчатых вентиляторов ВОМД-24 с электродвигателями мощностью 55 квт, устройством трудоемкого подвесного железобетонного потолка под вентиляционный канал и других обустройств, группой инженеров Минтрансстроя: Арутюнян М. С., Зукакянца С. А., Простакова В. Р.,

Карасева Б. А., Власова С. Н., Меркина В. Е., Чернышева А. В., Губенкова Е. К., и Минэнерго Барского А. С. предложено было выполнить новую, более эффективную и простую по тоннельным конструкциям, технологическому оборудованию и процессу «Продольно-струйную вентиляцию». Экономический эффект составил 400 тыс. рублей.

На основании этого предложения была осуществлена система вентиляции тоннеля путем установки в сводовой части тоннеля вентиляторов СВМ-6М с размещением их по длине тоннеля в семи рядах интервалами через 80 м по три вентилятора в каждом ряду. Для глушения шума каждый вентилятор снабжен 4-мя глушителями типа ГШ-6 по 2 с каждой стороны.

В результате тщательно проведенных испытаний продольно-струйной системы вентиляции сделаны следующие выводы:

1. Осуществленная в правом автодорожном тоннеле система продольно-струйной вентиляции обеспечивает в тоннеле воздухообмен, заданный проектом, поддерживая концентрацию СО в воздухе тоннеля, в условиях проведенных испытаний ниже допустимых по СНиП 11—44—78 и уровень шума в соответствии с требованиями ГОСТ.

2. Рекомендуются в сооружаемом левом автодорожном тоннеле через мыс «Видный» осуществить устройство продольно-струйной системы вентиляции, в связи с чем следует рассмотреть возможность уменьшения высоты тоннеля.

3. В автодорожных тоннелях небольшой протяженности (свыше 150 м), при соответствующих расчетных обоснованиях, целесообразно принять продольно-струйную систему вентиляции.

Итак, правый автодорожный тоннель через мыс «Видный» действует. По нему ежедневно проходит огромный поток автотранспорта, который перевозит народнохозяйственные грузы, жителей города-курорта и отдыхающих. Благодаря строительству тоннеля намного увеличилась скорость автотранспорта, сократился путь между Адлером и Сочи и намного облегчен труд водителей в горном районе автодороги у мыса «Видного».

**Ю. ПРОКУНИН, Д. МАКСИМОВИЧ, В. ПРОСТАКОВ,**  
инженеры

# ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КОЛОНН МНОГОСВОДЧАТОЙ СТАНЦИИ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ станции «Авиамоторная» Калининского радиуса получена значительная экономия металла. Ранее с подобным эффектом были возведены «Площадь Ногина», «Пушкинская» и «Кузнецкий мост». Экономия обеспечена благодаря использованию рекомендаций, полученных в результате исследований вертикальных перемещений колонн многосводчатой станции «Площадь Ногина» глубокого заложения.

Вертикальные перемещения колонн многосводчатой станции при приближении и удалении забоев средних тоннелей в процессе их сооружения определялись по разработанной методике на четырех специальных подземных наблюдательных станциях — измерительных участках — №№ 4, 5, 6 и 7. Измерения проведены с помощью гидростатического нивелира.

Участок № 4 располагался в начале станции. Исследовалось влияние на перемещения колонн процесса раскрытия прорезных колец среднего тоннеля станции горным способом. Измерения проводились на 8 колоннах — по четыре в третьем и четвертом боковых тоннелях. В ходе отработки методики водомерные элементы нивелира устанавливали на нижние горизонтальные ребра жесткости стальных колонн в четырех точках. При последующих измерениях они находились только на двух точках: на каждой «ветви» колонн. Результаты показали независимость перемещений каждой из них.

В средней части станции измерения проводились на участке № 5 на 7 колоннах в трех сериях. В процессе продвижения забоя проводились измерения опорных и контрольных точек. На конечной стадии сооружения средних тоннелей измерялись перемещения на пяти колоннах шестого измерительного участка, в 3-м боковом тоннеле. На 12 колоннах 7-го измерительного участка, расположенного в первом и втором боковых тоннелях станции, исследовали перемещения противостоящих колонн, установленных в одном поперечном сечении.

Всего произведено измерений по 34 точкам. При этом:

Максимальные перемещения были установлены в момент продвижения лба забоя на некоторое расстояние за плоскость колонны (19).

Максимальные перемещения колонн зафиксированы после ухода среднего забоя тоннеля (12 измерений). Наблюдались также приращения перемещений одной колонны до момента приближения забоя среднего тоннеля, а также одна ветвь колонны вообще не имела вертикальных перемещений.

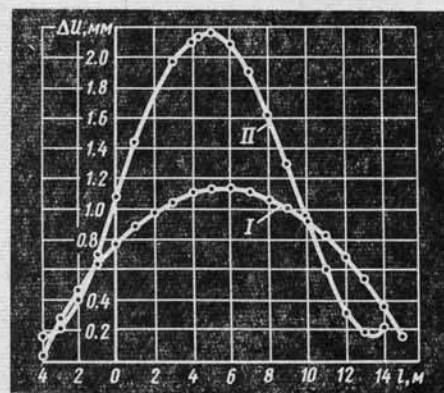
Установлено, что при продвижении забоя среднего тоннеля колонны станции опускаются и наибольшие подвижки зафиксированы в момент его продвижения плоскости колонны. По мере удаления забоя перемещения уменьшаются.

Результаты проведенных измерений представлены в таблице № 1, где на раз-

личных расстояниях  $l$  (в м) до движущегося забоя показаны соответствующие им вычисленные средние арифметические значения приращения перемещений колонн  $\Delta U$  (в мм), а также в таблице № 2, где тем же положениям плоскости забоя среднего тоннеля соответствуют максимальные приращения перемещений колонн после продвижения забоя. После математической обработки экспериментальных данных аппроксимацией многочленом на ЭВМ и БЭСМ-4 по данным таблиц №№ 1 и 2 получены следующие зависимости:

$$\Delta U = 0,7598 + 0,1307 l - 0,0114 l^2 \quad (I, \text{ см. рисунок})$$

$$\Delta U = 1,0756 + 0,3655 l - 0,0013 l^2 - 0,0076 l^3 + 0,0004 l^4 \quad (II, \text{ см. рисунок})$$



Представляется возможным вычислять искомые величины приращения перемещений  $\Delta U$  на требуемом расстоянии  $l$  от движущегося забоя.

Проведенные измерения позволяют выявить процесс оседания колонн станции при проходке средних тоннелей. Влияние приближающегося забоя среднего тоннеля наблюдается на расстоянии 2—3 м от станционной колонны, однако основные перемещения происходят при удалении забоя на 2—9 м. При этом максимальные приращения оседаний колонн установлены на удалении забоя в 5—6 м. Колонна как бы «зависает» над «уходящим» забоем и опускается позже.

Результаты исследований, проведенных ЦНИИСом на совмещенной пересадочной станции нового типа «Площадь Ногина», сооруженной в карбонной толще, дают возможность оценить характер распределения нагрузок на несущие конструкции, позволяют прогнозировать развитие вертикальных перемещений колонн при проходке средних тоннелей, что необходимо для решения сложных вопросов создания крупных станционных конструкций.

Г. БАЛАНДЮК,  
инженер

Таблица 1

-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,4	0,3	0,2	0,3	0,7	0,6	0,6	1,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	1,4	1,0	0,8	1,1	0,2	0,2	0,3

Таблица 2

-4	-3	-2	-1	0	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,4	0,3	0,2	0,3	1,0	1,1	2,0	3,8	2,8	2,1	0,5	0,5	1,4	1,0	0,8	1,1	0,2	0,2	0,3



## ЭКОНОМИЧНЫЕ ТОННЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

каждого элемента. Так, проемы между стальными колоннами или пилонами из чугунных тубингов перекрываются чугунными клинчатыми перемычками, несущими большую нагрузку. В лотковой и в сводовой частях конструкций устанавливаются железобетонные блоки со стальным листом. Последние позволяют монтировать обделку без связей. При этом к стальному листу привариваются временные монтажные уголки с отверстиями для оправок и болтов (рис. 3), которые после сборки демонтируются и повторно используются при монтаже очередного кольца. При отделочных работах монтажные уголки в сводовой части срезаются, стыки блоков свариваются со стальным листом с помощью специальных накладок.

Применение новых конструктивных элементов позволяет отказаться от традиционных асбоцементных зонтов: к стальному листу блоков приваривается арматурная сетка, покрываемая цементно-песчаным слоем, затем штукатуркой (рис. 4).

Любые повреждения стальной изоляции в эксплуатационный период

В объединенных павильонах строительства ВДНХ СССР была открыта выставка «Экономия металла в строительстве». Она организована Госстроем СССР. Высокую оценку получили, в частности, разработки Метротранспрога. В публикуемой статье речь идет о поиске эффективных способов экономии металла при сооружении обделки перегонных и станционных тоннелей закрытым способом.

**УВЕЛИЧЕНИЕ** потребности в чугуне в связи со строительством новых линий метрополитенов, а также усложнение условий применения сборной железобетонной обделки в целях экономии металла при сооружении тоннелей закрытым способом в обводненных неустойчивых и в устойчивых скальных грунтах со значительным гидростатическим давлением вызывают необходимость изыскания путей надежной гидроизоляции и устойчивости конструкций.

Целесообразно применение обделки перегонных тоннелей из железобетонных блоков с внутренним экраном из стального листа. Для изготовления ее элементов можно использовать имеющиеся на заводах формы. На дно формы укладывается вальцованный стальной лист (рис. 1) толщиной 8 мм с приваренными к нему анкерами и рабочими каркасами. После бетонирования и набора прочности, используя жесткость листа и арматурного каркаса, блоки вынимают и подвергают дальнейшим технологическим операциям.

По окончании монтажа обделки из блоков со стальным листом продольные и поперечные швы между ними сваривают механизированным способом и проводят контрольное нагнетание, обеспечивая надежную гидроизоляцию.

При наличии в неустойчивых породах уровня грунтовых вод в пределах до 5 м от лотка возможна комбинация блоков со стальным листом и обычных железобетонных (рис. 2).

Заслуживает внимания применение обделки из железобетонных блоков со стальным листом в конструк-

ции станций метрополитена глубокого заложения. Опыт строительства «Пушкинской» показал полную совместимость работы элементов из железобетона и чугуна в несущих конструкциях. Положение их функционально оправдано использованием свойств

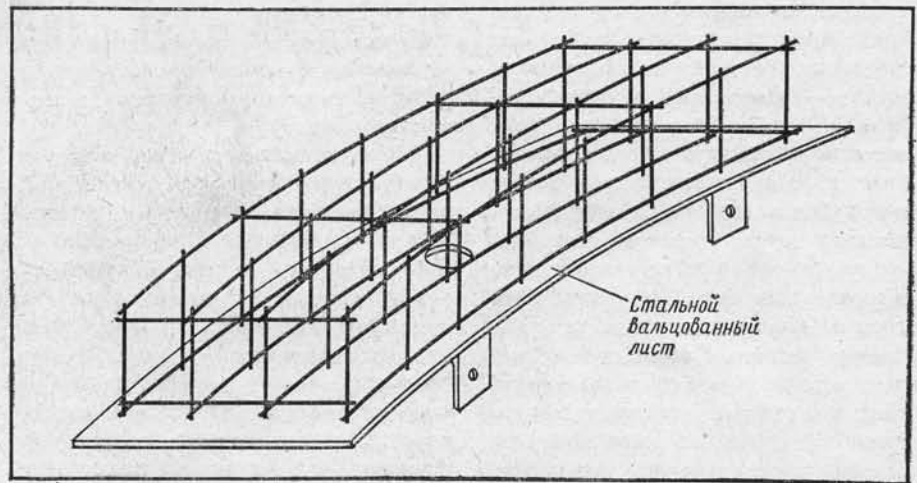


Рис. 1

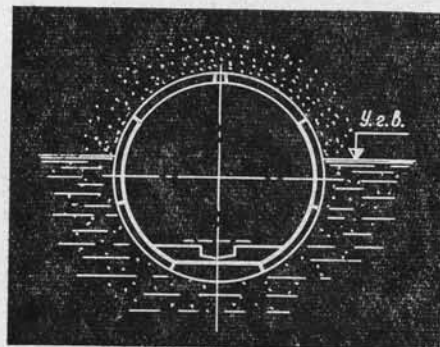


Рис. 2

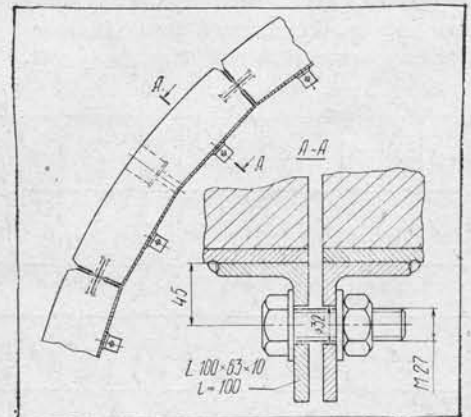


Рис. 3



Таблица

Показатели	Един. изм.	Тип обделки станции		
		чугунная с железобетонными лотковыми блоками	железобетонная со стальным листом	железобетонная комбинированная
Общая длина станционных тоннелей . . .	пог. м	389	389	389
Количество проходов . . . . .	пар	10	10	10
Чугун (постоянный) . . . . .	т	5177	409	409
Чугун (временный) . . . . .	"	583	583	583
Стальные плиты . . . . .	"	—	870	420
Чугунные плиты . . . . .	"	557	—	557
Железобетонные блоки . . . . .	м <sup>3</sup>	1086	3356	3356
Чеканка . . . . .	пог. м	20450	—	4456
Сварные швы . . . . .	"	—	21126	16670
Водозащитный зонт . . . . .	м <sup>2</sup>	4670	—	—
Расход металла на 1 пог. м станционного тоннеля . . . . .	т	16,2	4,8	5,1
Стоимость конструкции . . . . .	тыс. руб.	1110	846	739

Они должны легко монтироваться и демонтироваться поэлементно для возможности ведения восстановительных работ.

Комбинированная конструкция станционной обделки, состоящая в сводовой части выше диаметра из железобетонных блоков со стальным листом, а в лотковой — из железобетонных блоков с чугунными плитами, представлена на рис. 5. Они впервые внедрены на станции «Пушкинская».

Производство железобетонных блоков с чугунными гидроизолирующими плитами освоено Очаковским заводом железобетонных изделий. Они широко использованы при строительстве станций глубокого заложения Калининского радиуса.

Сравнительная таблица укрупненных показателей для станции пилонного типа (при длине боковых тоннелей 161 м и среднего зала — 67 м) показывает, что применение конструкций в сложных гидрогеологических условиях дает значительный экономический эффект.

Впервые комбинированные обделки для пилонных станций внедрены на строительстве Киевского метрополитена. Широко применяются они и в Праге. Так, на трассе IA возведены две станции с обделкой из железобетонных тубингов и пилонами из стальных коробчатых элементов. На линии ПА сооружаются две станции, где основной несущий каркас, перекрывающий проемы, выполняется из стальных консольных балок либо клинчатых перемычек, опирающихся на пилоны коробчатого типа. При проектировании линии IV и других предусмотрены усовершенствованные конструкции комбинированных станционных обделок.

**Е. БАРСКИЙ, Г. МОЛОДЦОВ,**  
инженеры

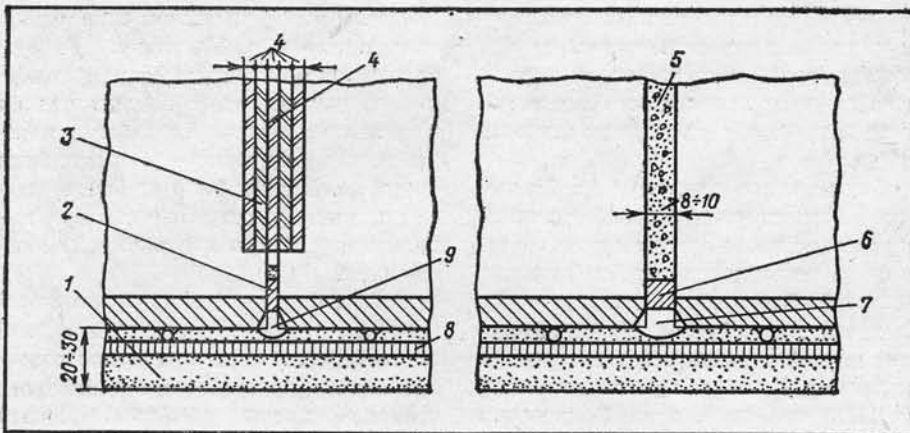


Рис. 4

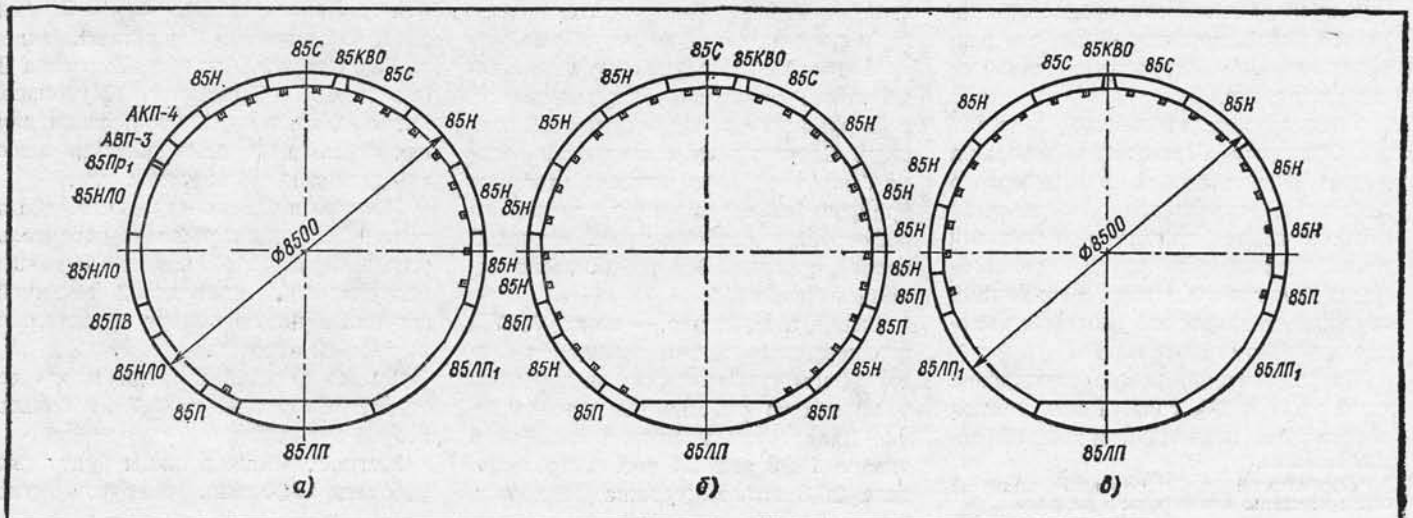
1 — штукатурный слой; 2 — стальной вкладыш; 3 — прокладки; 4 — монтажные прокладки; 5 — цементный раствор; 6 — стальной вкладыш; 7 — сварной шов

могут быть легко устранены, в то время как закрытые асбоцементным зонтом участки конструкции недоступны для восстановительных работ.

Чтобы устранить «мокрые» процессы, связанные с штукатурными работами, на стальные листы можно нанести антикоррозийный лак и закрыть их декоративными элементами.

Рис. 5

а) проемное кольцо; б) пилонное; в) нормальное кольцо глухого участка





## СТАХАНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ К ТРЕТЬЕЙ ОЧЕРЕДИ МЕТРО

Предлагаем вниманию читателей статью ветерана Мосметростроя **Н. БОБРОВИЦКОЙ**. Материал перепечатывается с сокращениями из научно-технического и производственно-экономического журнала «Метрострой» № 7 (июль 1938 года).

**СТРОИТЕЛИ** Московского метрополитена ознаменовали выборы в Верховный Совет РСФСР сдачей комиссии Моссовета Горьковского радиуса 2 очереди метро\*. Трудящиеся красной столицы будут иметь в своем пользовании 26,5 км подземной железной дороги. Пересекая линии первой очереди метро, поезд проходит по линиям второй очереди, встречая на своем пути станцию «Маяковскую», сооруженную из нержавеющей стали и одетую в мрамор, поражающую легкостью архитектурной отделки станцию «Аэропорт», станцию «Динамо» Горьковского радиуса, «Курскую» и «Площадь Революции» Покровского радиуса. Каждая из них хороша по-своему, и в каждой из них отражается богатство и величие социалистической Родины.

Новая высокая техника и механизация производственных процессов стали той базой, на которой широко развернулось на Метрострое стахановское движение.

Следуя замечательному примеру тт. Стаханова, Бусыгина, Сметанина и других зачинателей стахановского движения, строители Московского метрополитена значительно подняли производительность труда и показали на большинстве шахт и дистанций образцы стахановской работы и высокое качество строительства.

Вторая очередь метро построена полностью в 2½ года. Таких темпов сооружения подземной железной до-

роги с такими прекрасными станциями-дворцами и тоннелями еще не видел мир.

Стахановцы, ударники — строители метро, овладев техникой тоннелестроения, освоив механизмы, далеко перешагнули установленные нормы, доказав этим возможность дальнейшего подъема производительности труда.

Стахановское движение на Метрострое в соединении с новой техникой дало возможность значительно сократить затраты труда на сооружение тоннелей. Это можно иллюстрировать следующими цифрами. На строительстве первой очереди затраты труда на постройку 1 пог. м трассы достигали до 1805 чел.-дней, а на Покровском радиусе — 775 чел.-дней, т. е. уменьшились больше, чем в 2 раза.

Армия стахановцев на 1/1—1937 г. насчитывала 2807 чел., а на 1/1 1938 г. — 3589 чел. Мастеров социалистического труда на 1/1 1938 г. было 366 чел., ударников—3071 чел.

За 1937/38 г. Метрострой насчитывал 90 лучших смен. Проявляя творческую инициативу, борясь за высокое качество, за лучшие производственные показатели, стахановцы дали прекрасные образцы работы.

Шахта № 68 проходила участок перегонного тоннеля, залегавшего под действующими тоннелями первой очереди. Сложнейшая техническая задача была прекрасно решена: тоннель пройден без нарушения движения и деформации вышележащих тоннелей первой очереди. Вся работа выполнена безаварийно.

Смена т. Муценко — шахта № 72, неоднократно премировавшаяся Управлением строительства за хорошую организацию работы и перевыполнение плана, при месячном задании в январе 1938 г. в 24 пог. м проходки дала 25,8 пог. м, уложив 34 кольца

тюбингов вместо плановых 32 колец.

Чтобы построить станцию «Площадь Революции», нужно было пройти три тоннеля под густо заселенным участком и под размывом староречья, впадающего в р. Неглинку. Работы производились с применением комбинированных методов: замораживания и сжатого воздуха. Разработка породы велась щитовым и эректором способом. Нужно было проявить максимум умения, осторожности при выполнении работ в столь сложной обстановке.

Рабочие и инженерно-технический персонал успешно справились с этой задачей, технически правильно разрешив вопросы разработки станционного тоннеля в данных условиях. Десяти сменам было присвоено звание лучших.

За успешное окончание работ девяти сменам шахты № 75, показавшим образцы стахановской работы, борьбы за высокое качество и высокую производительность труда, было присвоено звание лучших смен. Лучшие люди строительства лучшего в мире метро высоко несут знамя социалистического труда. Стахановцы — Хоботов, Лаптев (шахта 72), Слободской, Танасиенко, Подлипный (шахта 75), Джюев, Андреев, Тихонова В. (шахта 68), Пристанов, Мутолапов Газис (дистанция 17) и десятки других стахановцев дают образцы высокой производительности труда.

Коллектив метростроевцев, обогащенный большим опытом строительства двух очередей, накопив знания и вооруженный передовой техникой, вступил в новую полосу строительства третьей очереди.

Трасса третьей очереди метро составит 16,6 км — на 1,7 км больше второй очереди.

Метростроевцы должны будут разработать 1830 тыс. м³ грунта, уло-

\* Арбатский и Покровский радиусы были введены значительно раньше.

жить 580 тыс. м<sup>3</sup> бетона, 268600 тыс. тюбингов.

Уже осваиваются новые площадки, на некоторых из них проходятся стволы с тюбинговым креплением, впервые применяемым на строительстве.

Кроме тюбингового крепления стволов, впервые будет применяться на строительстве третьей очереди механизированная откатка грунта с помощью монорельса.

По сравнению со второй очередью значительно увеличивается протяженность участков под сжатым воздухом. Тоннели пройдут под Москвой-рекой и Яузой.

Борьба за высокое качество работ всегда стояла и будет стоять в центре внимания Метростроя. Страна дала нам высокую технику, первосортные советские материалы для постройки высококачественных тоннелей. На второй очереди мы с этой задачей справились. В тоннелях второй очереди не «капают». Сотни тысяч погонных метров стыков заизолированы добросовестно и основательно, сотни тысяч болтов добросовестно и основательно подтянуты и заизолированы. Общественный контроль стахановцев и рабочих за качеством работ на второй очереди, как и на первой, значительно помог в организа-

ции этого большого и ответственного дела.

На третьей очереди проходит большой объем работ: протяженность тоннелей 29500 пог. м, из них на 1938 г. 7700 пог. м. Третья очередь метро должна быть построена в еще более короткий срок, но более совершенно и более экономично. Это требует от всего метростроевского коллектива еще большей культуры производства, еще большего развертывания стахановского движения, еще большего творчества для решения сложных технических задач третьей очереди метро.

---

---

## КРЕПНУТ СЛАВНЫЕ ТРАДИЦИИ

---

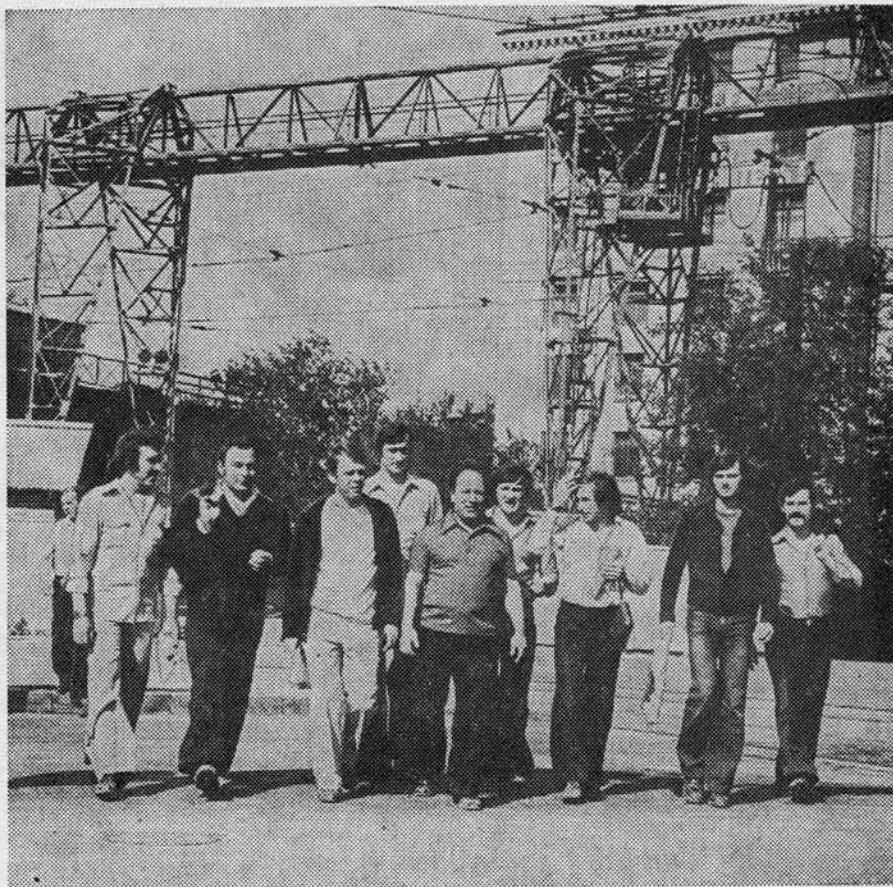
---

Начиная с первых пятилеток, на Московском метрострое уделяется большое внимание вопросам совершенствования социалистического соревнования, соблюдения на практике его ленинских принципов — сравнимости результатов, гласности, повторению передового опыта на расширенной основе. В настоящее время большой размах получило движение за коммунистическое отношение к труду. В нем участвует более 13 тысяч человек. Почти девять с половиной тысяч рабочих различных специальностей удостоены звания «Ударник коммунистического труда», с честью оправдывая его делом.

Целые коллективы показывают образцы ударной, творческой работы. СМУ-9, Механическому заводу № 1 присвоено звание «Коллектив коммунистического труда».

Вместе со всеми трудящимися столицы метростроевцы активно участвуют в решении задачи исторической важности — превратить Москву в образцовый коммунистический город. Они строят добротные и красивые станции метрополитена, помогают озеленять и благоустраивать городскую территорию. Социалистическое соревнование за последние годы обогатилось новой формой: развернута борьба за превращение организаций и предприятий Мосметростроя в образцовые по всем технико-экономическим показателям и постановке идейно-воспитательной работы.

С горячим одобрением встретил более чем пятнадцатитысячный коллектив Мосметростроя решения ноябрьского (1979 г.) Пленума ЦК КПСС. В принятых бригадами на 1980 год обязательствах намечены пути дальнейшего повышения эффективности и качества работы.



Неоднократный победитель социалистического соревнования на Мосметрострое — комсомольско-молодежная бригада М. Давыдова из СМУ-5.



## МЕТРО БУДАПЕШТА

ВЕНГЕРСКИЕ  
НОВОСТИ

**С** ВВЕДЕНИЕМ в строй 2-го участка закончилось сооружение первой Восточно-западной линии Будапештского метрополитена (конец 1972 г.). Длина всей трассы — 10,1 км. Она проходит по многолюдной радиальной артерии города: улицам Керепеши и Ракоци. Пересекая Дунай, доходит до двух важнейших узлов Будапештской части венгерской столицы — площадей Москвы и Мадьяр Иакобинушок, связывает Восточный и Южный вокзалы с пригородами. На Восточно-западной линии 11 станций: две — наземные («Фехер ут», «Пиланго утца»), одна — мелкого заложения и 8 — глубокого («Келети пайаудвар», «Блага Луйза тэр», «Астория», «Дэак Ференц тэр», «Кошут тэр», «Батяни тэр», «Москва тэр», «Дели пайаудвар»). К 4 станциям глубокого заложения ведут расположенные подземные пешеходные переходы у автобусных и трамвайных остановок.

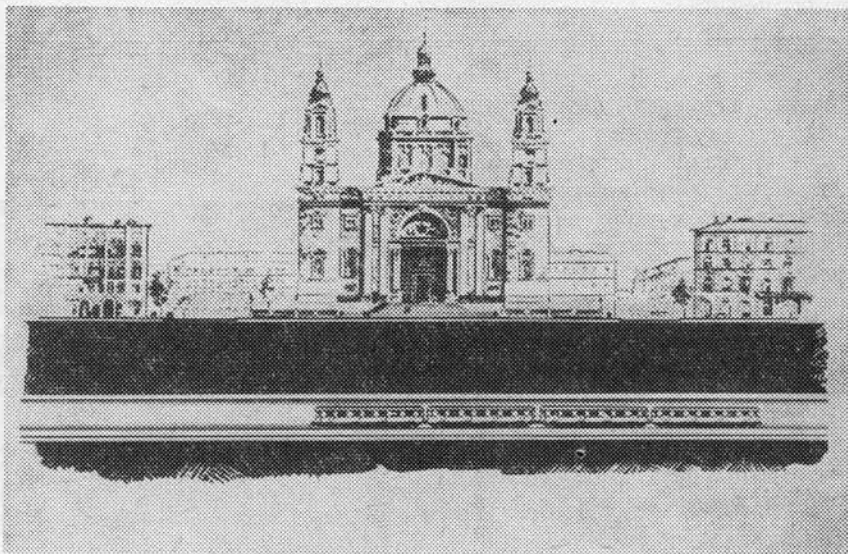
Пути проложены в двух самостоятельных тоннелях круглого сечения

диаметром 5,1 м. Сооружали их в зависимости от грунтовых условий из чугунных тубингов или из монолитного бетона, а в последнее время и железобетонных блоков толщиной

20 см, которые соединяются без болтов, шарнирно. Заобделочное пространство инъецируется бетоном.

Кольца образуют жесткую, стойкую обделку. Путь уложен на железобетонные шпалы, что облегчает эксплуатацию и уменьшает высоту конструкции.

Участок в 1,3 км проходит на поверхности, а отрезок в 7,5 км — глубокого заложения, что дало возможность для устройства кривых радиусом более 350 м. Строительные работы выполнялись без нарушения наземного движения. Большая часть тоннелей сооружена в глинистом слое. Над ним залегал гравий, пласты которого пропускали воду. Это потребовало устройства гидроизоляции, противостоящей давлению в 2—2,5 атм. Стыки сборных конструкций уплотнялись расширяющимся цементом, а на мо-

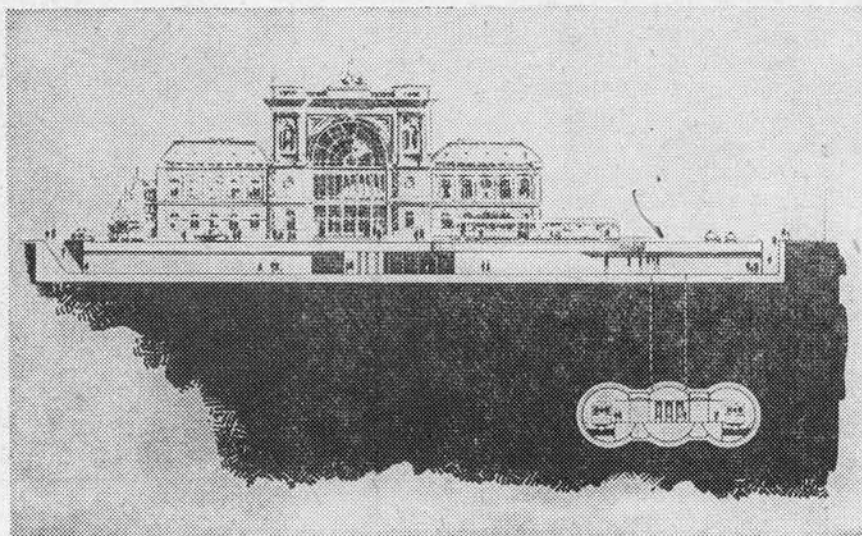


*Перегонный тоннель под базиликой.*

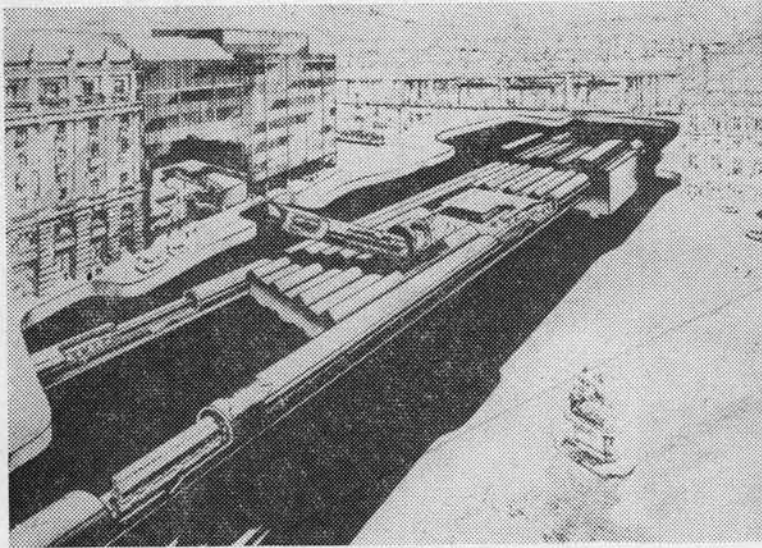
нолитные наносили торкрет-бетон и металлонизоляцию. В тоннелях используются осевые вентиляторы. Летом свежий воздух всасывается через станции, а отработанный выбрасывается через шахты. Зимой процесс происходит в обратном направлении.

Станции на площадях Барош, Блага Луйза, Дэак Ференц, Москвы и Южного вокзала с трехсекционным расположением. Внутренний диаметр станционного тоннеля — 7,8 м. В крайних — рельсовые пути и платформы шириной около 3 м.

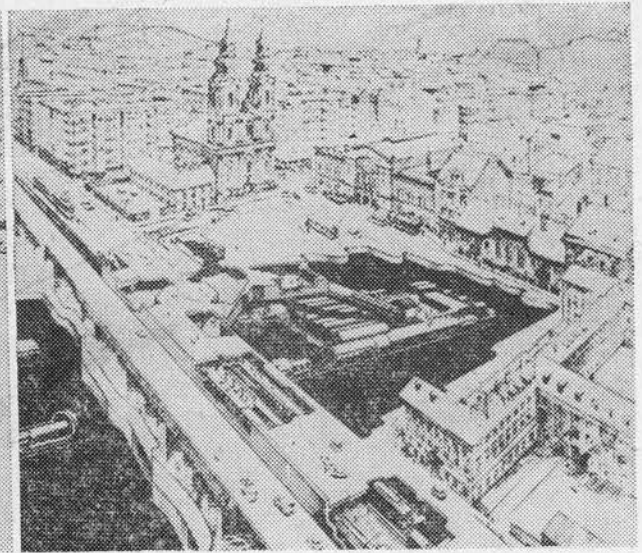
Из распределительного зала пассажиров поднимают эскалаторы, которых на трассе 30. Скорость их движения — 0,9 м/сек. За час каждый перевозит 8 тыс. чел. Станции «Асто-



*Расположение станции «Келети пайаудвар».*



Конструкция станции «Кошут тэр».



Конструкция станции на площади Батяни.

рия», «Кошут тэр» и «Батяни тэр» — пятисекционные, с колоннами. Две крайние секции представляют собой перегонные тоннели. Такая конструкция экономична, и пространство используется наилучшим образом. Станции красиво оформлены и удобны для пассажиров. Полы сделаны из гранита, стены покрыты мрамором, известняковым камнем или мозаикой, потолок алюминиевый. На краях платформы резиновые полосы безопасности.

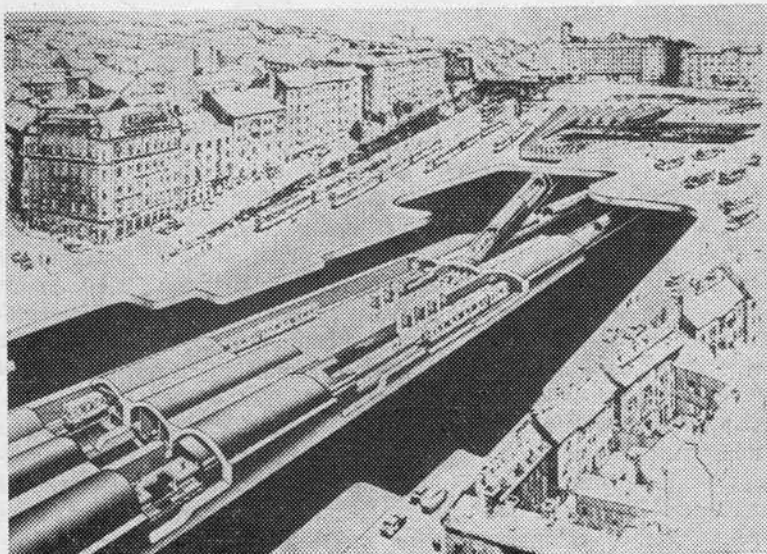
За час в одном направлении Восточно-западная линия перевозит 42 тыс. пассажиров. Шестивагонные составы следуют с интервалом в 90

секунд. Безопасность движения обеспечивается современным оборудованием и предохранительными устройствами типа «Интегра». Имеется также автопост, представляющий собой систему с механическим упором и электрическим приводом. Последний в случае необходимости включает тормоза. Максимальная скорость — 70, средняя 32,8 км/час. Вместимость вагона — 178 человек. Вход и выход обеспечивается раздвижными дверьми шириной 1,2 м.

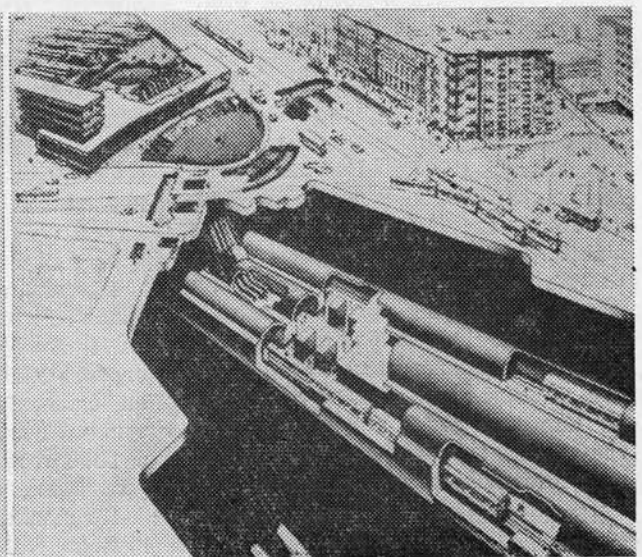
Электропитание метрополитена осуществляется кабельной сетью Будапештского энергокомбината, напряже-

ние 10 кв. Подземные кабели идут к тяговому и вспомогательным трансформаторным станциям, расположенным в узлах потребительской нагрузки. Работают они с дистанционным управлением. Постоянный ток с номинальным напряжением 825 в дают для тяги полупроводниковые кремниевые диоды. Электрооборудование эскалаторов, вентиляционного оборудования, насосов, освещения и устройств СЦБ обеспечивается двумя трансформаторами мощностью 630 кВа на каждой станции.

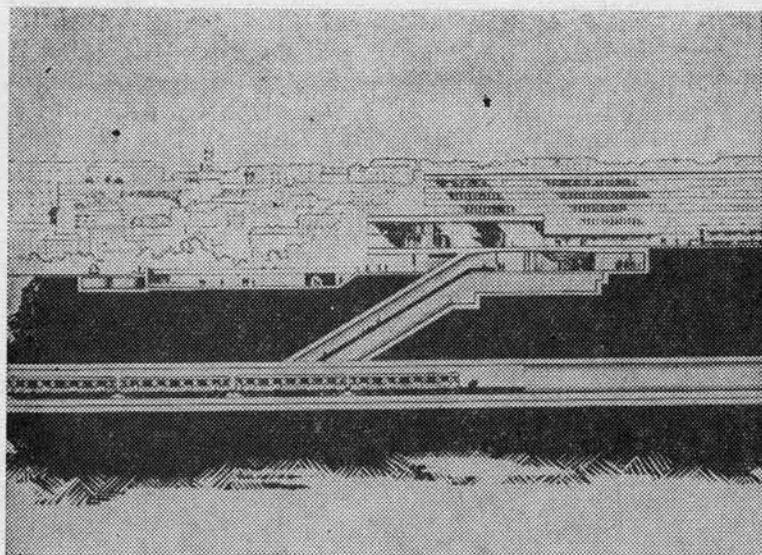
Бесперебойное движение обеспечивается с центрального диспетчерского



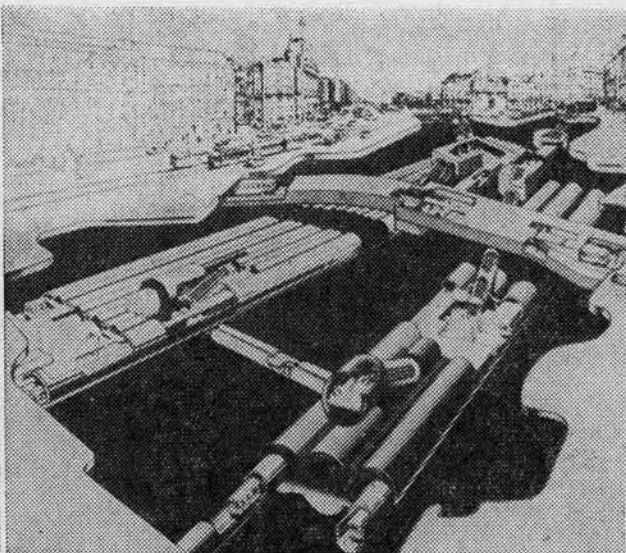
Конструкция станции «Москва тэр».



Конструкция станции «Дели пайаудвар».



Перегонный тоннель под кольцом Кристина.



Переход на Северо-восточную линию на станции «Дзак тэр».

пункта, который находится на станции «Дзак Ференц тэр». На пульте управления отражаются основные движения, и диспетчер распоряжается всеми средствами связи и телеуправления, машинисты связаны с диспетчером радиотелефоном.

Моторные вагоны советского производства типа ЕМ хорошо зарекомендовали себя на практике. В парк метро входят еще и специальные служебные железнодорожные передвижные средства: тележки со сборочными стойками для транспортировки персонала, мойки тоннелей. У улицы Фехер выстроено депо на 22 состава. В комплекс базы входят также ремонтная мастерская, административное и бытовое здания и склад.

Восточно-западная линия не решила полностью транспортных проблем Будапешта.

В перспективе — создание разветвленной сети метрополитена, способной обеспечить скоростным транспортом жителей столицы Венгрии в главных направлениях. В первую очередь намечено проложить Северо-южную линию. Длина будущей трассы 15 км. Сейчас возводится 1-й ее участок между площадями Дзак Ференц и Надьварад. Конечная станция расположится в районе улиц Хатар и Уллеи. Отсюда тоннели пойдут к площади Кальвин, далее к центру города, где соорудят пересадочную станцию на Восточно-западную линию.

После завершения Северо-южной трассы последует строительство Южно-будапештской линии, главный узел которой намечается возвести под площадью Кальвин.

---

---

## ЗАГЛЯНЕМ В 2000-й ГОД

---

---

**Н**АШИ старые добрые знакомые — желтые трамваи один за другим исчезают из центральных районов Будапешта. Их звонки и перестук колес слышны еле-еле в симфонии звуков большого города. На первое место в системе общественного транспорта выдвинулись более быстрые автобусы и троллейбусы, под землей — постоянно расширяющаяся сеть метро. Старое уступает дорогу новому. Так было всегда.

Первым городским транспортным средством были омнибусы конной тяги. Приобретшие за короткое время огромную популярность, они не могли, однако, долго справляться с растущими нуждами населения, и вскоре в 1866 году появилась конка — перевозимые по рельсам вагоны.

В тридцатых годах XIX века ее сменили паровые омнибусы, оказавшиеся, однако, весьма недолговечными. В Будапеште первым механическим средством общественного транспорта ста-

ла паровая канатная дорога на Крепостной горе, построенная в 1870 году.

В 1855 году венгр Аньош Едлик изготовил модель вагона, приводимого в движение электромотором. Она сохранилась до наших дней. Мотор питается от батарейки напряжением 4 В.

Осенью 1950 года правительство Венгрии приняло решение: «В Будапеште нужно построить подземную сеть скоростного железнодорожного движения. Подземная сеть дорог должна состоять из двух диагональных — восток—запад и север—юг — и двух связанных кольцевых магистралей».

Работы по сооружению магистрали восток—запад начались почти одновременно с разработкой проектов. В нескольких транспортных узловых пунктах были построены шахты и вентиляционные системы. После этого из-за недостатка средств долгое время работы сводились лишь к поддер-

ВЕНГЕРСКИЕ  
НОВОСТИ

## Станция «Площадь Москвы»

### На станции «Площадь Надьварад»

Прокладка рельсов на участке близ площади имени Бель Куна

жанию в порядке имеющихся сооружений.

После 1963 года строительство возобновилось. Город вырос и проекты пришлось изменить. Восточный конец магистрали восток—запад сместили дальше, к транспортному узлу, сложившемуся возле выросшего тем временем микрорайона. В переработанных проектах учитывалась и необходимость того, чтобы линии метро, проходящие по центру, примыкали к пунктам наземного транспорта с помощью системы современных подземных переходов с магазинами, павильонами, буфетами-автоматами.

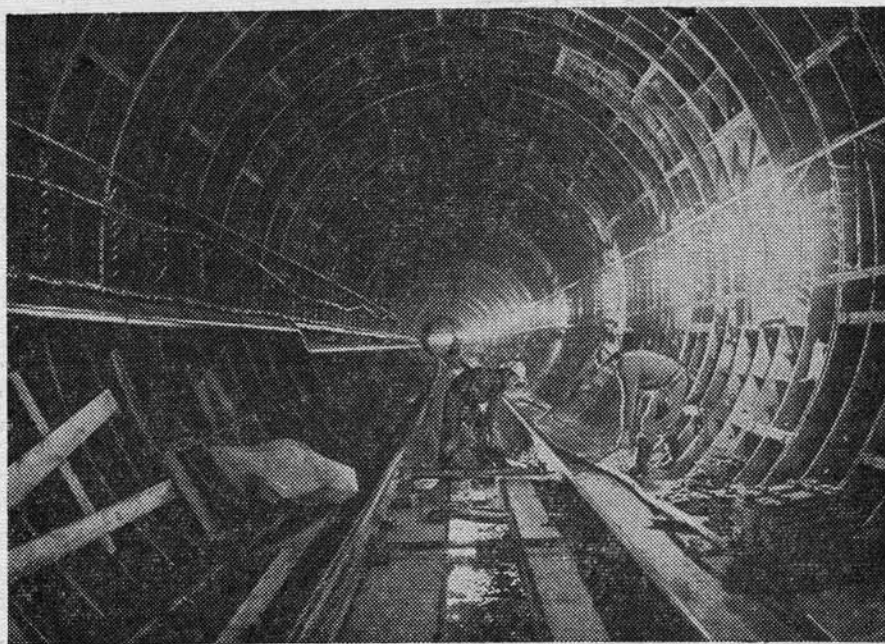
На будайской стороне почти все станции метро пришлось строить с таким расчетом, чтобы они обеспечивали легкую пересадку на электрички, автобусы, поезда Южной железной дороги, вокзал, который был специально реконструирован. Первый участок линии сдан в эксплуатацию в 1970, второй — в 1972 году.

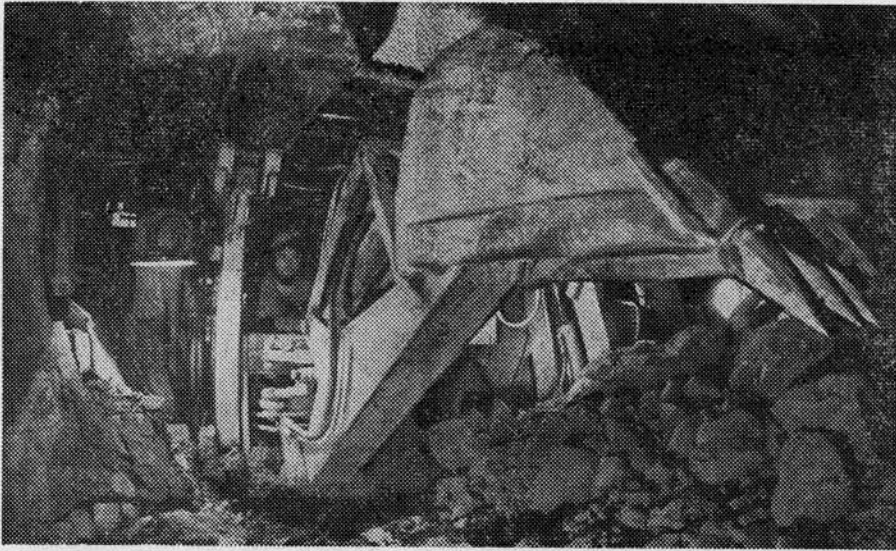
Подземный транспорт взял на себя 12—14 процентов пассажирских перевозок.

Линии метро построены по трассам общественного транспорта и составляют, образно говоря, его хребет.

**В** 1970 году начались работы по сооружению второй линии, север—юг. Длина ее — 19,3 километра. Строительство ведется по участкам. Сначала была построена часть линии глубокого заложения, проходящая через центр города. Ее завершили в 1976 году.

Участок длиной 3,7 километра оказался весьма «твердым орешком» с точки зрения строительства и городского благоустройства. В ходе работ под кварталами Белвароша много трудностей возникало вследствие плохого состояния жилых и административных зданий, сооруженных в конце прошлого и в начале нынешнего столетий вплотную одно к другому. Промысловые щиты и другая техника





Щит «Освобождение-30» обслуживают социалистические бригады, продвигаясь ежедневно на 5—6 метров вместо 3,2 по норме

создавали сильную вибрацию. Многие из домов осели, у некоторых потрескались стены. Ремонт зданий, по сути дела, не затягивал строительства, однако, затраты на него значительно повысили смету.

Пришлось полностью переделать многие транспортные узловые пункты. На смену круговому движению пришли 4—5-полосные автострады. На улицах обновлены коммунальные сооружения, заново сделано покрытие мостовых.

Следующий южный участок линии север—юг будет готов в 1980 году. Северное крыло, по плану, должно вступить в строй к 1988 году. Причем первую его половину строители сдадут, вероятно, через год—два. Тем временем снова начнется движение по обновляемому в настоящее время мосту Арпад, возле которого проходит вторая линия метро. Сооружаемая здесь станция — пересадочная.

Проектировщики учитывают вероятность быстрого роста микрорайонов, поэтому конечная остановка линии север—юг отодвигается еще дальше от центра города. Сегодня уже не строят метро само по себе, а строят транспортную систему, увязывая ее одновременно с архитектурными ансамблями города.

После завершения строительства обе линии обеспечат около 20 процентов внутригородских пассажирских перевозок.

**И**ССЛЕДОВАНИЯ в области городского транспорта, изучение тенденций его развития показывают, что до конца 20-го столетия венгерской столице понадобится еще одна, третья линия метро в направлении юго-запад — северо-восток. Ее назначение: связать южнобудапайские территории с северными, пештскими районами. Большая часть проектов утверждена. Их воплотят в дела к началу девяностых годов. Полная длина линии — 19,1 километра. Тогда метро будет перевозить более 240 тысяч пассажиров в день.

Расширение Будапешта ведет к увеличению расстояний для поездок внутри города, увеличивает число пересадок. Назревает необходимость строительства в начале следующего тысячелетия новой линии. Где и как? — на эти вопросы сегодня пока еще никто не мог бы дать точный ответ. Проектировщики полагают, что на основе комплексных принципов развития транспорта и благоустройства нужно будет связать юго-восточные территории Будапешта с северными частями пештских жилых кварталов. Она пролегала бы между двумя частями города по длине 14,5 километра, пересекала бы в двух местах Дунай, а в пештской части столицы линии метро в поперечном направлении.

К концу второго тысячелетия длина подземной железнодорожной сети Будапешта вместе с так называемой подземкой «Миленеум» достигнет примерно 77 километров. Это позволит не только построить больше широких наземных магистралей, но и улучшить качество, темпы движения под землей.

Что это значит?

**В** НЫНЕШНИХ поездах соединено по четыре вагона, каждый из которых вмещает 170—180 пассажиров, а в часы пик в среднем 232 человека. Заметим, станции построены так, что у платформы может остановиться и поезд из шести вагонов.

После открытия первой линии поезда отправлялись через каждые 135 секунд, ныне — через каждые 120. Оборудование может обеспечивать уменьшение интервала.

Одновременно с созданием трассы метро восток—запад удлинены Сент-эндрийская и Гёдёллейская линии электропоездов. В будущем по ходу строительных работ предусматривается продление Чепельской железной дороги.

У проектировщиков есть еще одно чрезвычайно важное предложение, которое под влиянием нужд времени, вероятно, скоро станет жгучей проблемой дня: создание нового моста через Дунай. Специалисты учитывают здесь возможность использования устоев Южного железнодорожного моста, расположенного перед Чепельским островом, грузоподъемность которого не используется полностью. Осуществление идеи позволит при сравнительно небольших капитальных затратах упростить и разгрузить общественный транспорт венгерской столицы.

Конечная цель, учитывая темпы строительства, вполне реальна. После 2000 года сеть скоростных железных дорог Будапешта возьмет на себя более 70 процентов перевозок.

**Жука ЭРДЕШ,**  
корреспондент журнала  
«Венгерские новости»

На 1-й странице обложки: пробный поезд на Калининском радиусе;  
На 4-й — один из лучших бригадиров проходчиков СМУ-3 Мосметростроя И. Соловьев.

Фото А. Спиранова.

Художественно-технический редактор **Е. К. Гарнухин**

Сдано в набор 17.12.79. Подписано в печать 14.02.80. Л—54988  
Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага типографская № 1. Гарнитура новогазетная. Печать высокая. 4,0 печ. л. 4,72 уч.-изд. л. Тираж 4750 экз. Заказ 4331. Цена 30 коп.

Адрес редакции: 103031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, 20, 2-й этаж, телефоны: 295-86-02, 223-77-72.

Типография изд-ва «Московская правда», Потаповский пер., 3.

hp-



# СЧЕТЫ XX ВЕКА

Микрокалькулятор «Электроника БЗ-26» предназначен для широкого использования в народном хозяйстве. Он удобен и прост в обращении. Несмотря на то, что габариты калькулятора лишь в два раза превышают размеры обычной пачки сигарет, запоминающее устройство позволит вам легко производить сложные вычисления с высокой точностью и скоростью: четыре арифметических действия, умножение или деление на постоянное число, извлечение квадратного корня, исчисление процента, возведение в степень и другие.

Цена — 70 руб.

Микрокалькулятор «Электроника БЗ-30» способен производить следующие операции: четыре арифметических действия, извлечение квадратного корня, исчисление процента, возведение в степень, вычисления с константой и вычисление обратной величины и т. д.

Цена — 70 руб.

ЦНИИ «ЭЛЕКТРОНИКА»  
ТЕЛЕПРЕССТОРОГРЕКЛАМА

«Электроника БЗ-26»



«Электроника БЗ-30»

**МЕТРОСТРОИ**

253

ИНДЕНС 70572

ЦЕНА 30 коп.

