



М МЕТРОСТРОЙ

19

8

71



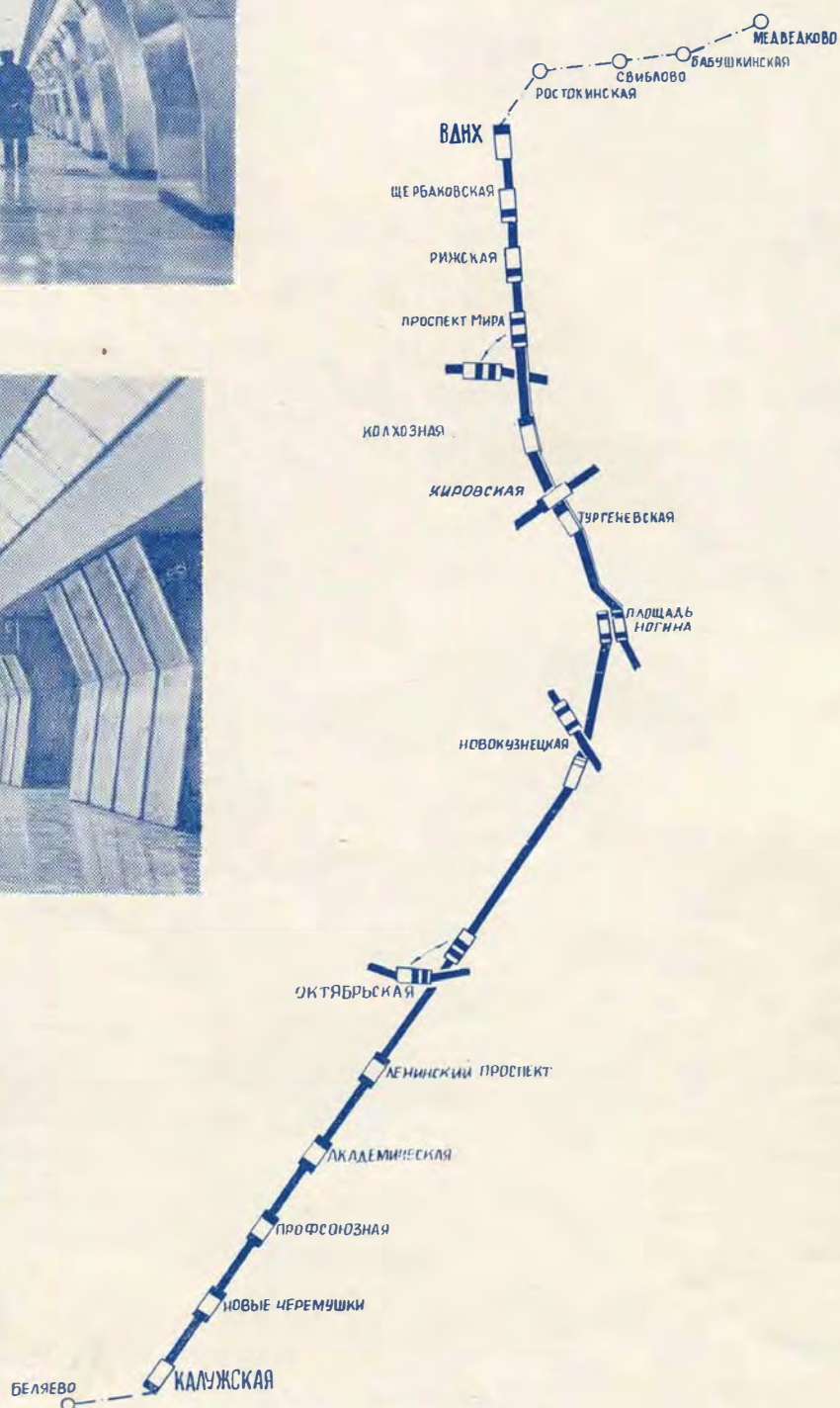
Ст. «Тургеневская»



Ст. «Колхозная» и интерьер ее вестибюля



СХЕМА КАЛУЖСКО-РИЖСКОГО ДИАМЕТРА С ДВУМЯ НОВЫМИ СТАНЦИЯМИ — «ТУРГЕНЕВСКАЯ» И «КОЛХОЗНАЯ»



«Площадь Ногина» —

«Проспект Мира»

«метрострой»
ИНФОРМАЦИОННЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
СБОРНИК
Издание
Московского
Метростроя
и издательства
«Московская правда»
№ 8—1971

ПЕРВЫЙ ГОД ПЯТИЛЕТКИ ЗАВЕРШЕН ПУСКОМ НОВОЙ ЛИНИИ

● На действующем участке КРД: вынута грунта — 265 тыс. м³ ● Уложено бетона и железобетона — 39 тыс. м³ ● Уложено пути более 10 км. ● Проложено различных кабелей и трубопроводов — более 300 км. ● Установлено мрамора и гранита — 14 тыс. кв. м. ● Смонтировано 13 эскалаторов.

Первый год девятой пятилетки коллектив Московского Метростроя ознаменовал пуском в эксплуатацию центрального участка Калужско-Рижского диаметра от ст. «Площадь Ногина» до ст. «Проспект Мира». Новая линия проходит под улицами Б. Хмельницкого, Кирова, Сретенкой и Щепкина. Создан еще один диаметр метрополитена от ст. «Калужская» до ст. «ВДНХ» протяженностью 21,2 км.

На введенном участке линии эксплуатационной длиной 3,2 км сооружены две станции — «Тургеневская» и «Колхозная», а на южном конце КРД три новых отстойных пролета Калужского депо с продувочной камерой и моечной вагонов. Одновременно реконструирована действующая станция «Кировская»: средний зал ее удлинен на 63 м. Он соединен с путевыми тоннелями 20 парами проемов.

План и профиль трассы, а также глубокое заложение тоннелей определены из условий плотной, многоэтажной застройки центральной части Москвы и глубины заложения существующих линий метрополитена, к которым примыкает сооруженный новый участок КРД. Учитывались также условия создания максимальных удобств для пересадки на другие линии.

Расположение и планировка «Тургеневской» и «Колхозной» предусматривают максимальное приближение их к наиболее интенсивным

пунктам пассажирообразований и организации удобных входов-выходов на поверхности.

Длина перегона «Площадь Ногина» — «Тургеневская» 1275 м, «Тургеневская» — «Колхозная» 875 м, «Колхозная» — «Проспект Мира» 1000 м.

Сооружения и устройства на новом участке рассчитаны на пропуск 40 пар поездов в час.

Станция «Тургеневская» расположена в непосредственной близости от «Кировской». Обе станции связаны пересадочным коридором. Со стороны «Тургеневской» пересадочный коридор соединен тремя переходными мостиками, переброшенными через пути, и лестницами, выходящими в середину среднего зала. «Кировская» сообщается с пересадочным коридором посредством четырех эскалаторов типа ЛТ-5, смонтированных в середине удлиненного зала.

Построенный под Тургеневской площадью новый подземный вестибюль с пешеходными переходами соединен со станцией тремя эскалаторами ЛТ-3 и коридором шириной 8 м с подземным залом существующего вестибюля «Кировской». Вестибюль сообщается с пешеходными переходами лестницами для спуска пассажиров и тремя эскалаторами типа ЛТ-5 для подъема.

«Колхозная» расположена под Колхозной площадью. Со стороны центра, под Сретенкой, сооружен подземный вестибюль с пешеходным переходом. Станция соединена с вестибюлем тремя эскалаторами ЛТ-3.



Первый поезд на новой станции.

Конструктивно «Тургеневская» и «Колхозная» представляют собой трехсводчатые, пилонного типа станции из чугунных тубингов $D_n=8,5$ м.

При сооружении «Тургеневской» коллективом СМУ-5 была разработана конструкция плоского лотка из бетонных вкладышей, внедрение которой обеспечило снижение трудовых затрат на 850 чел.-дней.

Большой интерес представляет новая конструкция зонта на станции, выполненная из сборных картин стеклопласта с ромбическим рельефом. Разработанная Метрогипротрансом конструкция обеспечивает водонепроницаемость, легка в монтаже и экономична: за счет устранения процесса штукатурки и отделки зонта трудовые затраты снижены более чем на 500 чел.-дней.

В эскалаторных тоннелях станций «Тургеневская» и «Колхозная» в короткий срок смонтированы водоотводящие зонты из прокатных алюминиевых профилей. Они не требуют никакой отделки. Внедрение таких зонтов обеспечило снижение трудовых затрат (против применяемых ранее асбоцементных зонтов со штукатуркой) почти на 800 чел.-дней.

Подземные вестибюли станций «Тургеневская» и «Колхозная» и пешеходные переходы в основном выполнены из сборного железобетона.

В то же время следует отметить, что большой объем монолитного железобетона, бетона

и кирпичной кладки, предусмотренный проектом для сооружения внутренних конструкций, снизил уровень индустриализации строительства.

Вся трасса II участка Калужско-Рижского диаметра проходит в сложных инженерно-геологических условиях. Перегонные тоннели, как и станции, проектом было предусмотрено сооружать с обделкой из чугунных тубингов. По предложению инженеров Московского Метростроя часть тоннелей пройдена с железобетонной обделкой, с обеспечением водонепроницаемости путем нагнетания специального раствора бентонитовой глины. Первые результаты опытных работ дали положительные результаты.

Реконструкция станции «Кировская» осуществлена путем устройства свода среднего зала из чугунных тубингов $D_n=9,5$ м, опирающихся на существующие бетонные стены боковых тоннелей.

Большую сложность представляло сооружение проемов, соединяющих средний зал с боковыми тоннелями без нарушения нормальной эксплуатации действующей станции. В местах проемов были установлены железобетонные рамы и проведено тщательное нагнетание цементным раствором, обеспечивающее устойчивость несущих конструкций. В ночное время взрывным способом разрабатывалась порода проемов.

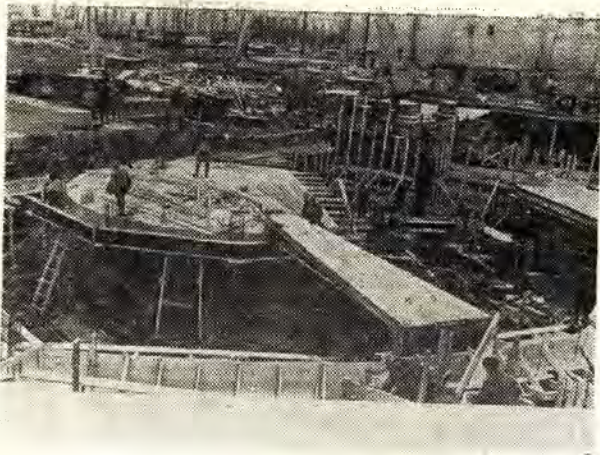


Рис. 1. Сооружение вестибюля ст. «Колхозная»

Четкая организация работ и высокая производственная дисциплина коллектива участка В. Баркалова обеспечили быстрое и безаварийное выполнение работ в условиях движения поездов метрополитена.

Архитектурное оформление «Тургеневской» отлично от других станций глубокого заложения.

Пилоны и платформенные стены облицованы мрамором «коелга» на высоту 2,8 м по линии, максимально приближающейся к кривой тьюбингов. Путьевые стены также отделаны мрамором «коелга», цоколь плитами темного мрамора «газган». Карниз путьевой стены выполнен из стальных штампованных элементов, окрашенных белой эмалью.

Станция освещается люминесцентными одноламповыми светильниками, расположенными за карнизом. Путьевые стены украшают четыре чеканных панно на кабельных шкафах.

Архитектурное оформление «Колхозной» посвящено теме земледелия. Пилоны имеют переломы со стороны центрального зала и боковых тоннелей и изображают перевязанные снопы. Предельное приближение облицовки к конструктивным габаритам позволило максимально расширить центральный зал. Пилоны облицованы мрамором «газган», а путьевые стены — «коелга». Полы станции гранитные. Освещение люминесцентное.

На строительстве II участка Калужско-

Рижского диаметра в социалистическом соревновании отличились участки гг. В. Чернова (СМУ-8), В. Баркалова (СМУ-5), А. Белова (СМУ-10), В. Пономарева и В. Жохова (Т. О. № 6), В. Гудкова и А. Зырянова (СМУ-4); бригада Героя Социалистического Труда П. Новожилова, а также бригады В. Вербового, Н. Смирнова, М. Есакова, В. Данилова, К. Слонова и многие другие.

Бригады В. Авдониной и В. Минайченкова проявили исключительную организованность и высокую квалификацию, смонтировав в небывало короткий срок эскалаторы на новых станциях Московского метрополитена.

Закончив строительство новой линии метрополитена в 1971 г., коллектив Московского Метростроя усиливает строительные-монтажные работы для обеспечения ввода в эксплуатацию в конце 1972 г. первого участка Краснопресненского радиуса от ст. «Баррикадная» до ст. «Октябрьское поле».

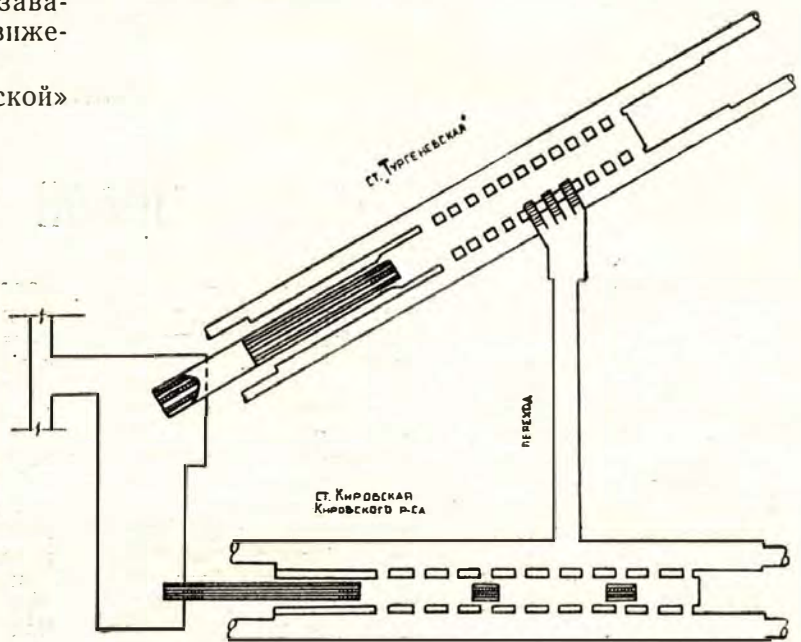


Рис. 2. Пересадочный узел «Тургеневская» — «Кировская»

Одновременно разворачиваются подготовительные работы на новых трассах Ждановско-Краснопресненского диаметра, Калужского радиуса и II участка Краснопресненского радиуса.

И. ЯКОБСОН, канд. техн. наук

ЕСТЬ ЕЩЕ ОДИН ДИАМЕТР

А. БАКУЛИН, главный инженер Московского метрополитена

Вступивший в эксплуатацию центральный участок Калужско-Рижского диаметра по протяженности не относится к категории «большого» ввода. Вся строительная длина нового участка 2 км 100 м. Но если учесть еще длину тупиков за ст. «Площадь Ногина» и «Проспект Мира», сооруженных Метростроем ранее, общая эксплуатационная протяженность линии равна 3200 м. В данном случае нарушена традиция, когда обычно строительная длина вновь вводимых линий превышает эксплуатационную, измеряемую между осями станций.

Однако малые размеры пускового участка компенсируются значительным эффектом, ко-

торый он дает для всей системы Московского метро.

На десять минут стал короче путь от ст. «ВДНХ» до ст. «Калужская» без двойной пересадки, как раньше, на ст. «Проспект Мира» и «Октябрьская».

Если Калужская и Рижская линии перевозили в среднем за сутки по 250—300 тыс. человек, то весь диаметр на 200 тыс. больше.

Превращение тупиковых радиусов в диаметры — крупная мера улучшения транспортной схемы пассажироперевозок. Теперь остается, в основном, один радиус — Ждановский, который тоже должен постепенно превратиться в диаметр (сольется с будущей Краснопресненской линией). Это наряду с настоящим пуском значительно улучшит условия перевозок как в центре, так и на окраинах города.

БЫЛОЕ НОВОЙ ТРАССЫ

Б. ФЕДОРОВ

Закончена еще одна подземная московская трасса. В единый диаметр соединен путь (свыше двадцати километров) от ВДНХ до Калужской, на преодоление которого потребуется немногим более получаса, тогда как для автобуса на это необходимо не один час. Для извозчика же — еще в 30-е годы целый день. И если продвижение автотранспорта тормозят уличные «пробки», то извозчиков лишали скорости и изматывали пассажиры во всех трех измерениях (влево, вправо, вверх и вниз) ухабистые дороги. Не зря же многие московские переулки именовались: Кривоникольский, Кривоарбатский, Криворыбниковский и прочие «Кривоколенные»...

Само начало нового диаметра немногим бо-

лее трех десятков лет назад представляло собой обширный пустырь, на котором возводились временные павильоны Всесоюзной сельскохозяйственной выставки, лишь в 1954 году возобновившей демонстрацию экспонатов уже в монументальных зданиях. А через пять лет она была преобразована в Выставку достижений народного хозяйства СССР — красочную и многолюдную не только в праздничные дни.

Вблизи же тех мест, где красуется цилиндрический вестибюль станции метро «Рижская», когда-то разливался обширный пруд, от которого триста лет назад пролегли улицы Мещанской слободы. На ее главную 1-ю Мещанскую улицу в 1706 году из-под стен Кремля перенесен Аптекарский огород, переименованный с

1805 года, после передачи его Московскому университету, в Ботанический сад. Это название носила некоторое время следующая станция законченного диаметра (теперь «Проспект Мира»).

Замыкала 1-ю Мещанскую улицу Сухарева башня, в какой при Петре I размещалась «Школа навигацких и математических наук». Территория же вокруг башни называлась Сухаревской площадью. В годы Советской власти она переименована в Колхозную площадь, каковое название присвоено еще одной новой станции метро.

Дальше трасса проходит под Сретенкой, расположенной, как гласит история, в начале одной из наиболее древних московских дорог — Ярославской. От Сретенки Калужско-Рижский диа-

метр идет в направлении станции «Тургеневская», вблизи которой находится библиотека имени Ивана Сергеевича Тургенева. Прилегающие к станции улицы и переулки особенно памятны тем, что здесь у стен Главного почтамта шли ожесточенные бои за утверждение Советской власти в октябрьские дни 1917 года.

Еще перегон — и многосложная узловая станция «Площадь Ногина», распростершаяся от древних Варварских ворот Китайгорода до стен Политехнического музея. Там, где расположены ее южные выходы, почти 600 лет назад через Варварские ворота выступило войско Дмитрия Донского, направляясь на

см. на стр. 17. ►

Решение инженерного комплекса двух станций

Э. САНДУКОВСКИЙ, главный инженер СМУ-5

Коллективу СМУ № 5 на II участке КРД было поручено сооружение ст. «Тургеневская», комплекс пристанционных сооружений, пересадочный узел на ст. «Кировская» и реконструкция этой станции.

Проектом предусматривалось вести работы через два ствола, один из которых впоследствии оставался вентиляционным. В целях экономии трудовых затрат на обслуживающих процессах, а также на строительстве горного комплекса, было решено сооружение всего инженерного комплекса — узла «Кировская» — «Тургеневская» и перегонных тоннелей — произвести только через один ствол.

Освоение стройплощадки было начато в январе 1967 г. участком В. Баркалова.

Путем сравнения различных вариантов расположения ствола, горного комплекса и околоствольных выработок удалось разместить стройплощадку с минимальным объемом работ по сносу строений. Это позволило уже в феврале заложить форшахту и организовать работы по подготовке к замораживанию, а также по установке подъемной машины и монтажу горного комплекса.

Оснащение стройплощадки было начато с монтажа козлового крана ККУ-10, который было решено применить взамен тельферной эстакады, а в начале использовать как подъемный механизм для проходки ствола.

Произведя с согласия инспекции Котлонадзора и Дорпрофсожа установку тормоза на барабане лебедки крана, оказалось возможным, ограничив грузоподъемность крана 5 т, пройти ствол на полную глубину.

Подготовительные работы, включая проходку ствола, монтаж горного комплекса, реконструкцию жилого здания под душкомбинат и т. д., были закончены за 7 месяцев.

Следует отметить, что на Московском Метрострое впервые была смонтирована подъемная машина 2БМ-2000/1030, которая после освоения и в процессе эксплуатации обеспечила надежную работу подъема.

Подходные штольни от ствола шахты были сооружены с одной стороны на отметку перегонных тоннелей, а с другой — на отметку лотка станции. Это позволило избежать устройства дополнительного переподъемника.

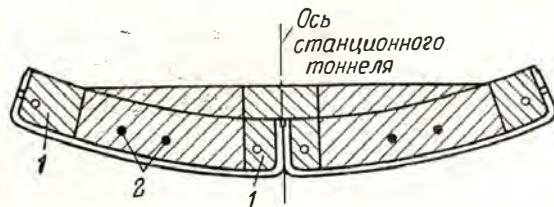
В районе ствола в отдельных выработках располагались камерон центрального водоотлива, электрокамера и взрывсклад.

После сдачи подъема в эксплуатацию было начато сооружение руддвора, а затем проходка перегонных тоннелей в сторону ст. «Колхозная».

Проходка перегонных тоннелей велась эректорами почти одновременно. Эректор ТУ-1 с комплексом КМ-14, смонтированный в забое правого тоннеля, был впервые опробован и освоен на производстве.

В левом тоннеле, сооруженном в сторону ст. «Тургеневская», на протяжении 50 м был устроен подземный полигон для изготовления блока двух спаренных тубингов с бетонным заполнением, образующим плоский лоток в тоннеле во время монтажа кольца. Звено из трех человек полностью обеспечивало изготовление блоков для сооружения перегонного тоннеля, а также подобных блоков для станционных тоннелей.

Плоский лоток, выполненный таким образом (рис. 1), уложен на 432 пог. м станционных и 697 пог. м перегонных тоннелей и обес-



1 — ниши, заливаемые раствором после монтажа тубингового кольца; 2 — зачеканенные отверстия до монтажа тубингового кольца.

печил значительное снижение трудовых затрат, особенно в заключительной фазе строительства.

Подходные выработки для реконструкции ст. «Кировская» было решено не проходить, а работы вести через тоннель переходного коридора. Сооружение последнего было начато сразу после того, как к нему подошла подходная штольня. После сооружения металлоконструкций в ней был организован переподъемник.

Одновременно продолжалась проходка штольни в торец ст. «Тургеневская», откуда было начато сооружение станционных тоннелей.

Разрезки на тоннели $\varnothing 8,5$ м выполнялись из продолжения перегонных тоннелей, которые послужили пилот-тоннелями. Это значительно обезопасило и облегчило один из самых трудоемких процессов в строительстве тоннелей большого сечения (рис. 2).

Способом пилот-тоннеля, но уже как продолжение венткамеры, была произведена и разрезка в натяжной камере среднего станционного тоннеля, проходка которого была начата после завершения правого тоннеля.

Ст. «Тургеневская» конструктивно не отличается от пилонных станций подобного типа за исключением того, что в проемах при монтаже колец не укладывались нижние перемычки из дефицитных фасонных тубингов, а при ра-

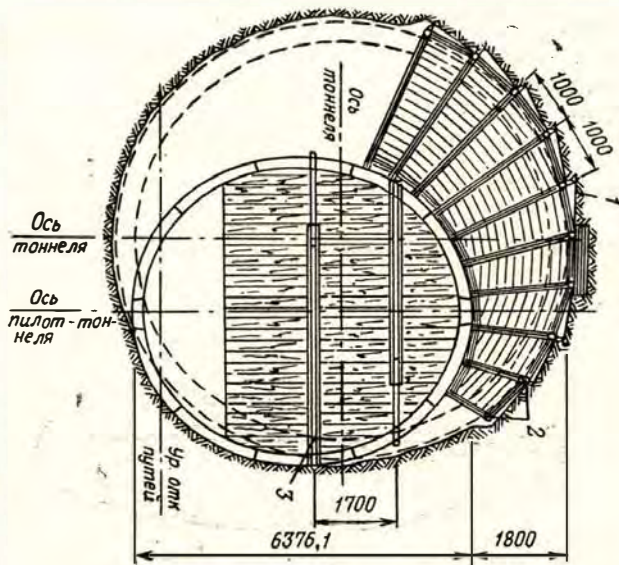


Рис. 2. Возведение двух первых прорезных станционных колец $\varnothing = 8,5$ м из перегонного тоннеля $\varnothing = 5,4$ м.

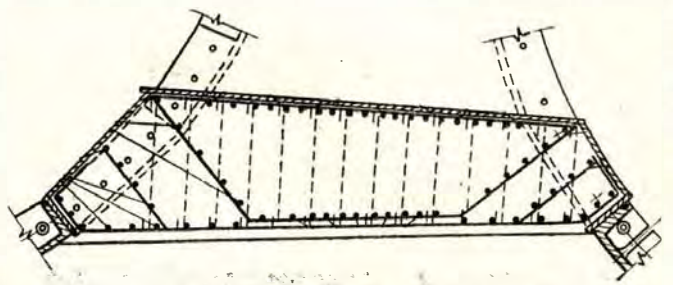


Рис. 3. Лотковая железобетонная перемычка с металлической гидроизоляцией.

скрытии проемов устраивались железобетонные перемычки (рис. 3). Другой конструктивной особенностью этой станции является применение стеклопластового зонта, взамен асбестоцементного, оштукатуренного по сетке.

Средний зал «Кировской» сооружался из существовавших в торце, противоположном наклонному ходу, служебных помещений. Конструктивно средний зал представляет собой тубинговый свод, опертый на бетонные стены боковых тоннелей. В связи с тем, что исполнительные чертежи не соответствовали натуре (что выяснилось при раскрытии калотты на прорезные кольца) было изменено очертание свода. Однако при проходке систематически «исчезала» опора пят свода, и в таких случаях приходилось в передовых штольнях предварительно бетонировать опоры, связанные анкерами с боковыми стенами путевых тоннелей станции.

Наличие в кровле свода слоя юрских глин мощностью 6—7 м под плавунными породами заставляло вести работы с особой тщательностью.

Большое осложнение представляло и то, что сооружение среднего зала, раскрытие проемов, сварка металлоизоляции в больших объемах и пр. производились в условиях действующего тоннеля.

Однако все работы выполнены с хорошим качеством, без нарушения движения поездов.

Проходческие бригады тт. И. Гальченко, Д. Васина, А. Блинова участка, руководимого В. Волковым, обеспечили своевременную проходку перегонных тоннелей до ст. «Колхозная».

Большой вклад в дело сдачи линии в эксплуатацию внесли начальники участков тт. В. Баркалов, В. Чурилов, Г. Гликиц, Л. Воронов, В. Савин, механики А. Коноврай, М. Гаврилов, С. Теленков, начальники смен М. Филатов, Э. Сахиу вский, В. Щелкунов, маркшейдеры В. Матвеев, Д. Гольденберг, В. Агулина, Е. Огнева, В. Лысенко.

СТЕКЛОПЛАСТОВАЯ АРКА

Картины стеклопластикового зонта представляют собой тонкостенную до 3 мм складчатую ромбическую оболочку размером 3630 мм (проекция) × 1498 мм и радиусом кривизны 3680 мм. Вес каждой картины 36 (+2) кг (рис. 1а).

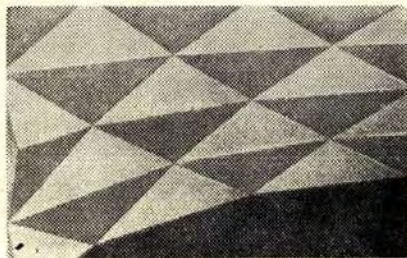


Рис. 1а

Арка зонта монтируется из двух картин. Изготавливаемые в заводских условиях, они представляют собой пространственную жесткую конструкцию.

Жесткость оболочке придается путем выполнения ребер жесткости по периметру картины и выполнения складчатой лицевой поверхности. Материал, примененный для изготовления картин зонта, имеет сетчатую структуру в виде шести слоев стеклоткани марки АСТТ (б) С₂-О с заполнением полиэфирной связующей ПНТ-2у. Расход материалов для изготовления одной картины: стеклоткань — 65 м, смола ПНТ-2у — 24 кг.

Образовавшаяся темнокоричневая лицевая поверхность стеклопласта на заводе покрывается декоративным белым слоем (составленным из титановых белил на основе полиэфирной смолы ПНТ-2у), а после окончания монтажа зонта — эмалевыми красителями.

Однородность и отсутствие расслоения декоративного слоя

ВНЕДРЕНА

Н. ФЕДОРОВ, А. ХОЛМЕЦКИЙ,
инженеры

достигаются тем, что полиэфирная связующая применяется как в основной конструкции картины, так и в декоративном слое.

Своды станции «Тургеневская» окрашены белой эмалью АК-153, выпускаемой Московским заводом Государственного проектного института лакокрасочной промышленности.

Техническая характеристика стеклопласта:

удельный вес, г/см ³	1,4—1,8
предел прочности при разрыве, кг/см ²	2500—3000
предел прочности при статическом изгибе, кг/см ²	3000—3500
удельная ударная вязкость, кг/см ²	100—130
влагопоглощение при комнатной температуре через 10 суток	1,5%
через 1 год	5%

Обладая высокой влажостойкостью, наружная поверхность зонта не требует покрытия гидроизоляционными мастиками. Устанавливаемые картины зонта во взаимных сопряжениях имеют водоотводящие фартуки (обеспечивающие отвод воды от стыков между картинами). Для сброса воды в дренажную систему использовались прорезиненные рукава Ø 50 мм и асбоцементные желоба, применяемые ранее при строительстве станций.

В отличие от асбоцементного зонта, где сборка элементов, навески металлической сетки и штукатурки осуществляются со сплошных подмостей, монтаж новых картин осуществляется с металлических тележек, опираемых на путевой бе-

тон и перекрытие платформы (рис. 2). Тележка выполнена таких размеров, чтобы обеспечить пропуск под ней мотовозов с грузами и вагона метроролитена. На верхней площадке тележки имеется специальное устройство для сборки двух картин в арку, передвижки их и установки в проектное положение. В местах сопряжения между собой монтируемые картины с трех сторон по контуру соединяются с помощью металлических пластин на болтовых соединениях.

При закреплении пластин, удаленных на 1,5 м от плоскости видимости, применялся торцовый ключ длиной 1,6 м с приспособлениями из металлических прутьев. На поверхности шахтного двора организован двор для подбора картин по рисунку, их рассверловки, комплектации монтажными пластинами, подвесками и скреплениями.

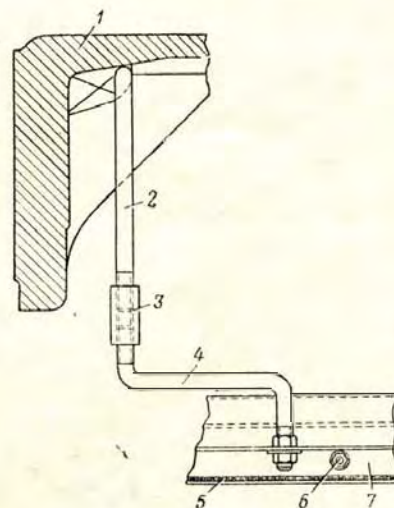


Рис. 1б:

1 — тубинг; 2 — вертикальная подвеска; 3 — квадрат с левой и правой резьбой; 4 — горизонтальная подвеска; 5 — картина из стеклопласта; 6 — шпилька для крепления уголка к картине; 7 — уголок 50×50.

По проекту картины носили наименование «правых» и «левых». В процессе производства работ было установлено, что эти картины взаимозаменяемы. Отличаются они друг от друга только расположением водоотводящего фартука. По просьбе строителей завод-изготовитель перешел на выпуск части картин с двумя водоотводящими фартуками и в процессе монтажа, в зависимости от того, какого наименования требовалась картина, один фартук на месте отрезался. Это упростило комплектацию картин на заводе и на строительном дворе.

Для монтажа одного квадратного метра зонта из стеклопласта затрачивается 4,4 чел.-ч, на устройство же асбоцементного зонта со штукатуркой — 7,98 чел.-ч.

Бригада монтирует за смену 8—10 картин или 4—5 арок.

Для прикрепления зонта к тубинговой обделке строителями ст. «Тургеневская» разработаны подвески, имеющие в своем комплекте два вертикальных стержня и горизонтальную часть (см. рис. 1б). На одном

из вертикальных стержней подвески имеется квадрат с разноименной резьбой (правой и левой) для установки картины по вертикали в проектное положение. Горизонтальная часть выполняет роль компенсатора при набегании по длине и несовпадении фланцевого



Рис. 3

стыка арок со швами тубинговых колец.

Доставка картин осуществлялась в ячеистых металлических кассетах. Разовый привоз на одной машине на двух спа-



Рис. 4. Слесари-монтажники Д. Журавлев (слева) и Б. Горбунов на сверловке отверстий крепежного зонта.

ренных кассетах составлял 20 картин (рис. 3). В кассете каждая картина закреплялась с помощью винтовых скоб. В местах опирания картин устанавливались резиновые прокладки с целью сохранения поверхности в период транспортировки.

В заключение — некоторые производственные выводы и рекомендации.

Металлические формы, на которых изготавливались картины зонта, имеют ряд недостатков:

большой вес — до 700 кг каждая. Между тем на заводе-изготовителе каждая картина на форме в соответствии с технологическим процессом за полный цикл изготовления 4 раза помещалась для полимеризации в специальную камеру. Необходимо иметь форму весом не более 250—300 кг;

ходовая часть формы по проекту выполнена на колесах с



Рис. 2.

простой осью без шарикоподшипников. Необходимо обеспечить поворот каждого колеса на 360° с устройством шарикоподшипников как на горизонтальной, так и на вертикальной оси;

для получения качественной поверхности и облегчения по весу металлических форм верх-

няя плита должна быть алюминиевой. Последняя прикрепляется потайными заклепками, которые должны быть тщательно притерты. Из-за недостаточных производственных возможностей, алюминиевая поверхность плит в формах, на которых изготавливался зонт для ст. «Тургеневская», состоя-

ла из 10 сегментов. Множество стыков между ними ухудшало качество лицевой поверхности, осложняло отделку картин на заводе.

В целях получения высококачественных оттисков алюминиевая поверхность формы должна быть отполирована.

РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАНЦИИ «КИРОВСКАЯ»

В. ВОЛКОВ, В. БАРКАЛОВ, инженеры

«Кировская» — станция первой очереди Московского метрополитена. Она сооружалась горным способом в сложных гидрогеологических условиях, в непосредственной близости от пливунов (они залежали в трех-четырёх метрах от шельги свода). Обделка станции выполнена в монолитном бетоне подковообразного сечения с толщиной стен 1,9 м. Гидроизоляция станции — мягкая, с усиленной железобетонной рубашкой, рассчитанной на восприятие значительного гидростатического давления. Длина проемов станции — 2,3 м, ширина среднего зала — 7,8 м, ширина путевых платформ — 4,15 м.

Проект реконструкции предусматривал раскрыть средний зал станции «Кировская» на всю его длину и соорудить в центре зала эскалаторный переход на станцию «Тургеневская» Калужско-Рижского диаметра.

В отличие от станции «Дзержинская», которая сооружалась при аналогичных обстоятельствах, «Кировская» была в свое время введена в эксплуатацию с двумя прилегающими к торцам станции раскрытыми участками среднего зала. Протяженность первого участка со стороны наклона — 40,97 м и второго с противоположной стороны — 24,34 м. Строителям, приступившим к реконструкции станции, следовало теперь соорудить недостававших 62,25 м среднего зала.

Приведенные выше доводы осложняли производство работ по реконструкции станции: например, проходку прорези под первые полу-



Средний зал ст. «Кировская».

кольца свода предстояло выполнить в нарушенных грунтах; особых мер требовало устройство гидроизоляции станции на стыках рулонной (старой) и металлической (новой) гидроизоляции. Все это заставляло строителей принимать определенные меры предосторожности как организационного, так и конструктивного характера.

Проект реконструкции станции предусматривал начать производство работ с сооружения большой по протяженности и сложной по

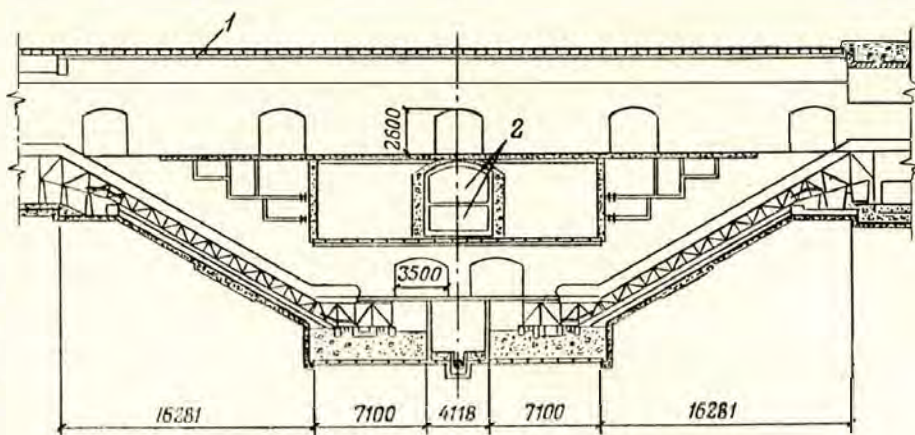


Рис. 1. Участки среднего зала станции:
1 — тубинговый свод; 2 — кабельный ходок.

исполнению подходной штольни сечением $13,5 \text{ м}^2$ и длиной около 260 м. Детально обсудив проект, строители пришли к выводу, что есть возможность вести все работы по реконструкции станции непосредственно через тоннель пересадочного коридора без устройства подходной штольни.

К реконструкции станции строители приступили в конце 1969 года, после сооружения короткой транспортной штольни, проложенной от натяжной камеры к основному торцу станции «Кировская» и после устройства у торца станции шахтного переподъемника.

Прорези под первые полукольяца. Прорезь в породе под первые три полукольяца свода выполнялась через окно 2×2 , пробитое в бетонной торцевой станционной стене. Прошли передовую штольню длиной 4 м, фурнель, раскрыли калотту и вручную, подавая тубинги двумя 3-тонными редукторными лебедками, установленными на станционной платформе, монтировали первые прорезные полукольяца. В проектном положении тубинги крепились скрутками к лонгаринам калотты и снизу штендерами.

В месте залегания прорези были следующие породы: сверху выработки черные плотные глины (объем. вес $1,7 \text{ кг/м}^3$, 5% сечения), затем известняк средней крепости (объем. вес $2,3 \text{ кг/м}^3$, 80% сечения) и вновь глина (объемным весом $2,1 \text{ кг/м}^3$, 15% сечения).

Порода разрабатывалась вручную и частично буровзрывным способом с соблюдением всех мер осторожности, предусматриваемых правилами техники безопасности при производстве работ в условиях действующего тоннеля.

Отгрузка породы в вагоны производилась машиной ПМЛ-5 вне прорези, с уровня платформы станции. К переподъемнику (на расстоянии 20 м) вагоны доставлялись самой породопогрузочной машиной, от переподъемника к стволу — контактным электровозом с сцепным весом 6,5 т.

Всего на разрезке было разработано $88,7 \text{ м}^3$ породы. Сооружалась прорезь (имеется в виду и монтаж и бетонирование трех полуколец) тремя проходческими бригадами по 10 человек в каждой.

В общей сложности они затратили около одного месяца.

Средний зал. Разработка и выемка породы под средний зал станции велась двумя уступами: верхний — под тубинговый свод, нижний (ядро) — под собственно зал станции. Отставание одного уступа от другого — на 15 м (расстояние, приемлемое для пробежки машины ПМЛ-5, доставлявшей ковшем породу в металлический бункер, снабженный колесами и потому легко перемещаемый).

Высота верхнего уступа 3,2 м, нижнего — 3 м. Величина заходки — на два полукольяца. Крепление кровли — сплошной затяжкой по лонгаринам, опираемым одним концом (ближним) на готовые полукольяца, другим (дальним) у забоя — на штендера.

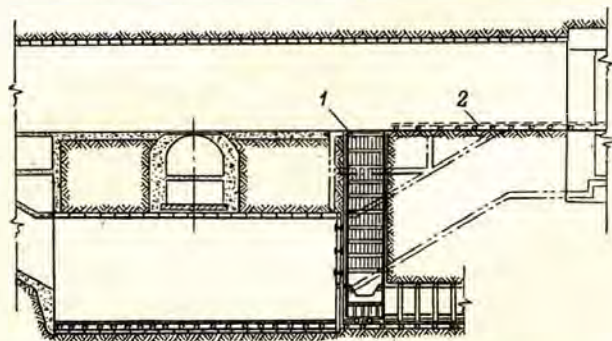


Рис. 2. Породоупуск ближнего (по направлению проходки) торца натяжной камеры:
1 — породопуск; 2 — откатные пути.

В отличие от рядового забоя, проходимого в сходных условиях, разработка породы под основной (центральный) посад, подрезавший на ширине 2 м юрскую глину, производилась в штольневом исполнении с установкой верхняка, филатины и подклинки. Остальные (боковые) посадки заводились поперек лонгарин с разработкой породы ограниченными взрывами попеременно влево и вправо от основного посада.

Разработка породы нижнего уступа велась двумя ярусами при наклоненных к горизонту (до 60°) лбах забоев. Перед проходкой нижнего уступа бункер, через который вагоны загружались породой с верхнего уступа, откатывался и разрыхляемая малыми взрывами порода ядра грузилась машиной ПМЛ-5 в вагоны, с последующей откаткой к переподъемнику.

Выдача породы и грузов из среднего зала станции осуществлялась по трехстадийной схеме. На первой стадии порода шла через переподъемник, установленный в основном торце станции, на второй и третьей — через породоспуски, пробиваемые по мере передвижения забоев у торцов натяжной камеры, вначале у ближайшего, затем у дальнего. Порода в породоспуски сбрасывалась прямо из ковша погрузочной машины.

Проходка свода продолжалась 6 месяцев со средней скоростью 10,4 м в месяц, разработка ядра — 5 месяцев. Было разработано и выдано — 1685 м³ породы при проходке свода (в том числе 27,8 м³ бетонной разбивки) и 968 м³ при проходке ядра, смонтировано 83 полукольца свода (537,8 тонны) и 13,11 т стальных опорных пластин.

Обделка свода. Монтаж тьюбингов полукольца свода велся, как и на разрезке, вручную с помощью двух редукторных лебедок. Тьюбинги устанавливались в полукольцо попеременно слева и справа от пяты свода к замку. Полукольцо составляли семь станционных ($D_n=9,5$ м) тьюбингов: СНО — три, МОП 1/2 — один, СС — два и СК^н — один.

Перевязка тьюбингов в полукольце осуществлялась за счет МРП 1/2, монтировавшегося в четном полукольце справа и нечетном — слева выработки. Первым от опоры устанавливался тьюбинг СНО, вторым МРП 1/2.

Торцы тьюбингов ставились на опорные металлические плиты и на заделанные в бетон стены анкеры (по два с каждой стороны полукольца). Анкеры были изготовлены из 36-мил-

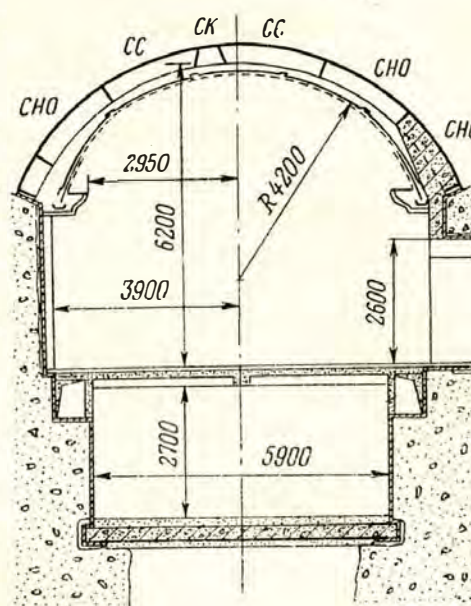


Рис. 3. Тьюбинговое полукольцо свода.

лиметровой арматурной стали с резьбой под гайку на одном конце и щелью под распорный клин на другом. Шпury под анкеры бурились через специально изготовленный для этого кондуктор. Перед заделыванием анкера в шпур, последний заполнялся цементным раствором. После окончания монтажа полукольца в щель между опорным листом и бетонной стеной загонялись металлические клинья, по одной паре на опору.

Такая последовательность монтажа тьюбингов свода обеспечивала необходимую жесткость конструкции. При этом отклонения геометрических размеров от проекта после восприятия сводом нагрузки значительно ниже допустимых (до 10 мм).

Особое внимание придавалось подготовке бетонной площадки, на которую опиралось полукольцо свода: стена в том месте, где опирался тьюбинг, вырубалась до плотного бетона на глубину до 150 мм. В том случае, когда просвет между плотным бетоном стены и опорным листом, заполняемый впоследствии фибробетоном, превышал 150 мм или опора частично уходила из-за тьюбинга, производилось добетонирование стены. В тех же случаях, когда бетон стены вовсе уходил от наружного края торца опорного тьюбинга, иногда до 13 см в глубь стены, пяты свода подхватывались на деревянные штендера; проходка приостанавливалась; производилось первичное

нагнетание цементного раствора за обделку свода (с целью предотвращения развития горного давления) и у основания полукольца сооружалась железобетонная балка с последующей передачей на нее давления от свода.

Иногда подобное решение принималось после сооружения разведывательной штольни (например, в местах залегания старых бросовых поперечных выработок).

Проходка наклонов под эскалаторы велась ярусами, порода сбрасывалась по породоспуску. Стены наклонов по мере разработки породы крепили трубчатыми металлическими расстрелами, причем торцовые стены в таком исполнении, как лоб горного забоя, боковые стены — по-траншейному, с установкой вандрутов и со сплошной затяжкой досками.

После разработки двух ярусов (на $h=3$ м) по всему контуру наклона устанавливалась металлоизоляция. В пределах яруса разрыхленная малыми взрывами порода доставлялась к породоспуску ковшами погрузочной машины ПМЛ-5, работавшей челноком по легко переносимым рельсовым плетям-стремянкам.

Как правило, к разработке очередного яруса приступали лишь тогда, когда цементно-песчаный раствор, уложенный за металлоизоляцию предыдущих

двух ярусов, достигал 75% проектной прочности. Заданная проектная марка цементно-песчаного камня Р28=200 достигалась тщательной дозировкой составляющих раствора при пониженном водоцементном отношении (пластичность 22, состав компонен-

тов при растворе марки 200—1:2,5 и марки 300—1:1,5, марка цемента 400).

Укладка песчано-цементного раствора за металлоизоляцию велась аппаратами Дмитровского завода, установленными в натяжной камере.

Общая максимальная глубина выемки под наклоны составила 9,3 м.

За 8 месяцев, в течение которых сооружались оба наклона, было разработано 1772,2 м³

породы, уложено 78,49 т металлического б=6 мм места в гидроизоляцию и подано за нее 446 м³ раствора марки 200. Все эти объемы работ выполнены пятью бригадами — тремя проходческими, нагнетательщиков и слесарей-монтажников.

Раскрытие проемов. После сооружения платформы станции приступили к трудоемкой и ответственной работе — раскрытию проемов в боковом тоннеле станции.

Раскрытие проемов производилось круглосуточно, в три смены одной сквозной четырехзвеневой бригадой в составе 40 человек. Продолжительность рабочего дня 7,2 часа. Работали с двумя выходными днями в неделю. Все двенадцать проемов были раскрыты за пять недель. Бетон в проемах рыхлился буровзрывным способом четырьмя последовательными заходками: величина заходки — 50 см. Количество шпуров на одну заходку — 28—30, длина каждого из них не более 50—60 см. Вес одного заряда — 50 граммов, общий расход взрывных веществ (аммонита 6ЖВ) на одну заходку — 2,5 кг. Взрывы производились только ночью (с 1 час. 30 мин. до 4 час. 30 мин.) после снятия напряжения с контактного рельса и прекращения движения хозяйственных поездов. Перед взрывом с обеих сторон проема устанавливались защитные, изготовленные из листовой стали, экраны толщиной 8 мм.

Ровные и спокойные очертания сводов и стен проемов — они раскрывались и сразу же одевались в металлоизоляцию — достигались правильным расположением полых (незаряжаемых) шпуров по контуру проема. Всего таких шпуров по контуру проема бурилось 80 штук, расстояние между ними 10 см. Бурение по бетону и железобетону марки 400 велось перфораторами РПМ-17А с пневмоподдержкой марки ПП-17А крестообразными победитовыми колонками.

Принималось восемь серий, с замедлением между ними 2 миллисекунды. Количество зарядов в серии 3—4. Всего в проемах было разработано 253 м³ бетона.

Металлоизоляция проемов и стен станции. Монтаж металлоизоляции вела бригада слесарей-монтажников, возглавляемая Г. Кругловым. Высокое профессиональное мастерство, владение многими специальностями позволили бригаде из 6 человек выполнить эти работы за 2 месяца. Слесари-монтажники поставили все 65,2 т металлоизоляции стен и пилонов станции, которые были предусмотрены проектом. Раскрой и заготовка отдельных партий велась на поверхности возле механических

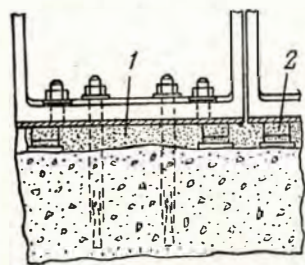


Рис. 4. Место опирания полукольца на пята свода:

1 — фибробетон; 2 — металлические клинья.

мастерских. Картины закреплялись анкерами, заделываемыми в бетон стен станции.

За теплоизоляцию было уложено 211,4 м³ цементно-песчаного раствора.

При производстве гидроизоляционных работ особое внимание уделялось местам сопряжения мягкой (старой) и металлической (новой) гидроизоляции.

После окончания монтажа теплоизоляции в пилонах и асбозонта по своду, по существу, завершилось обновление конструкций и узлов станции «Кировская», и она была предоставлена отделочникам и монтажникам.

За двадцать месяцев, в течение которых производилась реконструкция станции, строителями в общей сложности было разработано и выдано на-гора: породы — 4692 м³ (в том

числе 64,9 м³ разбитого бетона); разломано конструктивного бетона и железобетона — 1040,4 м³; уложено нового бетона и железобетона — 928 м³, в том числе 247 м³ в тонкостенные конструкции; зачеканено — 1378,6 пог. м шва; смонтировано теплоизоляции — 144 т, установлено асбозонта 686 м².

В реконструкции станции в условиях действующей линии и сложной геологии принимали участие лучшие бригады коллектива СМУ-5 Метростроя. Самоотверженно трудились бригада проходчиков Н. П. Леденева, Р. М. Нугаева, В. Котельникова, Л. П. Логвинова, И. И. Давыдова, бригада чеканщиков И. П. Петрухина, слесарей-монтажников В. Н. Прилепского, плотников В. И. Сгадлева и И. И. Свиридонова, арматурщиков П. Ф. Гуляева и многие другие.

В степное село Краснопавловка прибыла из Киева большая группа метростроевцев. Возле этого населенного пункта, расположенного на юге Харьковщины, пройдет канал Днепр—Донбасс. Он подаст воду для промышленных объектов шахтерского края. У Краснопавловки заплетется огромное водохра-

Канал-тоннель Днепр—Донбасс

нилище емкостью 400 миллионов кубометров воды. В тело плотины строители уложили первые тысячи кубометров грунта. Всего же нужно уложить грунта и бетона примерно 5,5 миллиона кубометров.

Рядом с Краснопавловкой открылся новый, необычный для здешней степной зоны фронт работ. Дело в том, что трасса будущего канала пересекает железную дорогу и асфальтовое шоссе. Это заставило проек-

тировщиков «опустить» канал под землю. Предстоит проложить для него солидный тоннель, одеть в бетон.

Вот тут-то и потребовались опыт, мастерство киевских метростроевцев. Им необходимо достигнуть сорокаметровой глубины и затем проложить горизонтальную трассу.

(Начало см. на стр. 4)

поле Куликово, чтоб победоносно сразиться с захватчиками.

Северные же выходы расположены у подножия монумента русской славы — памятника воинам, павшим почти столетие назад под Плевной за освобождение от иноземного ига братского болгарского народа.

В прошлом же веке у Варварских ворот была своеобразная биржа труда. Вот как повествует о ней современник-старожил: «Тысячи плотников владимирских и рязанских ударяют по рукам с подрядчиком, делятся на артели и скоро принимаются за топор». Здесь же нанимали домашнюю прислугу.

Следующая станция «Новокузнецкая» примечательна тем, что улица, под которой она расположена, не одну сотню лет именуется «новой» в честь расселившейся когда-то тут слободы кузнецов.

Еще перегон — и вновь история в названии станции «Октябрьская», свидетельствует о значительных революционных боях на прилегающей площади.

У следующей станции со знаменательным названием «Ленинский проспект», также развивались незабываемые события — торжественные встречи первых покорителей космоса.

Станция же «Профсоюзная» примечательна тем, что при ее со-

сружении впервые применен нынче широко известный московский способ проходки тоннелей мелкого заложения.

«Новые Черемушки» — станция в одном из первых районов сплошной застройки, ставшем образцом для многих городов. Где только нет теперь своих «Черемушек»...

В прошлом же на этой окраине Москвы и площадь, и улица, и застава, и шоссе именовались Калужскими. Это название закреплено теперь и за конечной станцией нового диаметра. И снова история свидетельствует о героических событиях, связанных с этими местами в Отечественную войну

1812 года, когда «Кутузов 6 (18) октября разбил авангард французской армии, которая была вынуждена начать отступление из Москвы по Калужской дороге... Получив отпор в сражении 12 (24) октября у Малоярославца, Наполеон повернул на разоренную Смоленскую дорогу»...

Немалое расстояние преодолевают экспрессы нового диаметра, пересекающего многие места столицы со славным прошлым. Но стремлению землепроходцев метро нет предела. Уже проектируются продления этой трассы от Калужской до Беляево и от Всесоюзной выставки до Медведково...

ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ ПРОФИЛЕЙ

Ю. МУРОМЦЕВ, главный специалист конструкторского отдела Метрогипротранса

Группа работников Московского Метро-строя и Метрогипротранса предложила новую конструкцию водозащитного зонта, в значительной степени отвечающую требованиям снижения трудоемкости и сокращения сроков отделочных работ при строительстве эскалаторных тоннелей.

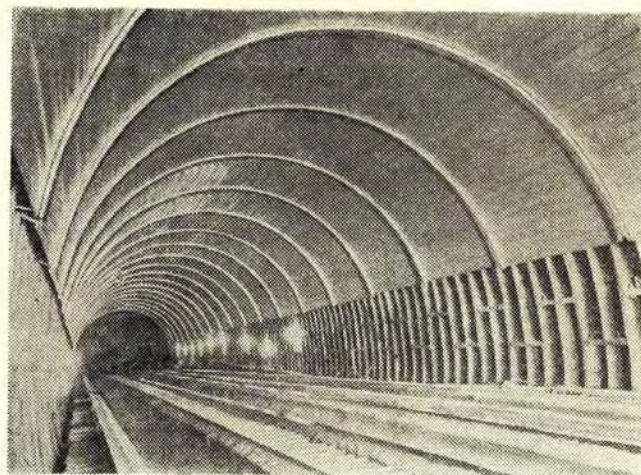
Новая конструкция внедрена при строительстве станций II участка Калужско-Рижского диаметра «Колхозная» и «Тургеневская». В эскалаторных тоннелях этих станций впервые в истории метростроения применена конструкция полносборного бесштукатурного водозащитного зонта из алюминиевых профилей. При этом последующие отделочные работы не требуются.

Зонт эскалаторных тоннелей собирается из алюминиевых профилей трех типов, выполненных методом прессования из сплава повышенной коррозионной стойкости АД-34Т.

Конструкция зонта обеспечивает полную защиту внутреннего пространства тоннеля от воды, проникающей через плотности обделки, и отвод этой воды в дренажную систему.

Зонт крепится к чугунной тьюбинговой обделке эскалаторного тоннеля. Узлы крепления обеспечивают полную изоляцию зонта от обделки и тем самым защиту его от блуждающих токов. Осуществлена также изоляция стыков между отдельными элементами зонта. Это обеспечивает необходимые акустические свойства и повышает защиту конструкции от блуждающих токов.

Для обеспечения устойчивости и пространственной жесткости зонта нижние его края закрепляются при помощи натяжных устройств.



Повышение коррозионной стойкости и улучшение внешнего сооружения обеспечиваются нанесением на элементы зонта бесцветного анодного покрытия, представляющего собой пленку окисла алюминия толщиной 10—20 мк. Наружные поверхности элементов покрываются также антикоррозийным лаком.

Конструкция цельносборного металлического зонта имеет следующие преимущества по

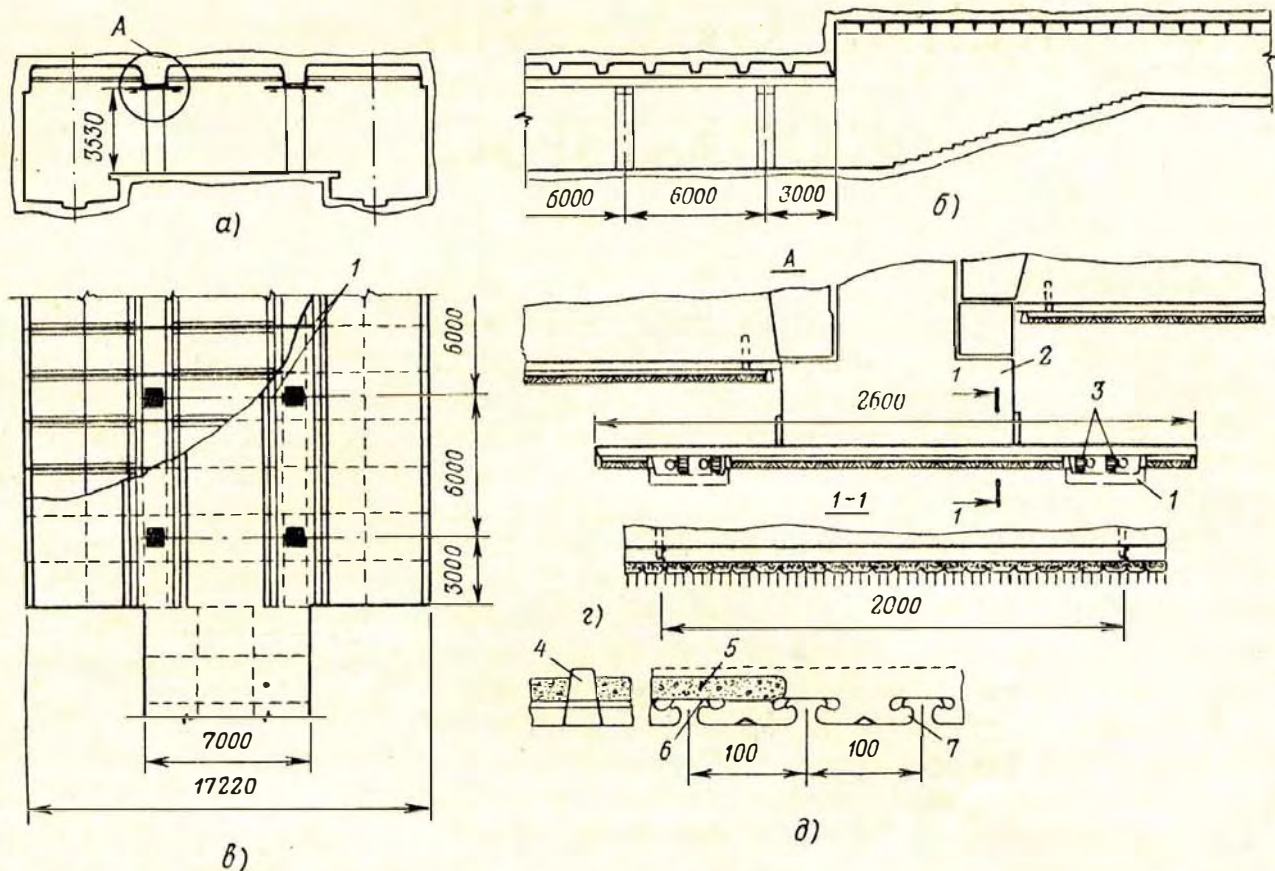
Таблица

Показатели	Един. изм.	Асбоцементный зонт	Алюминиевый зонт	Результаты сравнения	
				экономия	перерасход
Площадь зонта	м ²	690	690	—	
Расход металла:					
на 1 м ²	кг	15,6	13,0	2,6	
на весь тоннель	т	10,8	9,0	1,8	
Общий вес материалов	т	85	9,0	76	
Площадь оштукатуривания	м ²	690	—	690	
Площадь окраски	м ²	690	—	690	
Трудозатраты при монтаже:					
на 1 м ²	чел.-час	8	2,8	5,2	
на весь тоннель	чел.-дни	100	240	460	
Стоимость (в прямых затратах, без накладных расходов)					
на 1 м ²	руб.	15,6	22,3	—	6,7
на весь тоннель	руб.	10700	15400	—	4700

сравнению с асбоцементным оштукатуриваемым зонтом:

резко сокращаются трудоемкость и сроки возведения конструкции;

полностью устраняются мокрые строительные процессы, т. е. штукатурка и окрашивание;



Конструкция подвесного алюминиевого потолка:

а) поперечный разрез; б) продольный разрез; в) план потолка; г) вариант с поднятой плитой перекрытия; д) деталь установки профилей потолка.

1 — люверсы; 2 — железобетонный прогон; 3 — люминесцентные светильники; 4, 6, 7 — профили; 5 — звукопоглощающий материал.

сокращается общий расход металла;
 снижаются транспортные расходы в результате уменьшения общего веса применяемых материалов;

обеспечивается возможность совмещения работ по установке зонта и монтажу эскалаторов;

не требуется уборка строительного мусора и грязи;

полностью исключаются ремонтные работы (ликвидация течей, штукатурка, побелка) в процессе эксплуатации сооружения;

обеспечивается доступ к обделке тоннеля и замена отдельных элементов зонта после сдачи сооружения в эксплуатацию.

Сопоставление основных показателей алю-

миниевого и асбоцементного зонтов наклонного тоннеля приведено в таблице.

Уже первый опыт применения новых конструкций полностью подтвердил их перспективность, необходимость дальнейшего совершенствования и расширения области применения.

Представляется целесообразным использовать алюминиевый зонт и на станциях, однако окончательное решение этого вопроса, очевидно, будет связано с опытом эксплуатации этой конструкции в наклонных тоннелях.

Некоторые рекомендации по поводу совершенствования алюминиевых конструкций могут быть даны уже теперь. Например, применение цветного анодирования алюминиевых деталей может оживить красочную палитру отделки станций и подсказать новые решения декоративного оформления интерьеров.

СООРУЖЕНИЕ СТАНЦИИ

«КОЛХОЗНАЯ»

В. СИДОРЦЕВ, главный инженер
тоннельного отряда № 6

В комплекс сооружений «Колхозная» входили:

непосредственно станция пилонного типа из трех чугунных тоннелей $D=8,5$ м. Длина путей тоннелей 156 пог. м и среднего 72 пог. м;

камера металлоконструкций $D=10,71 \times 9,94$ м длиной 6 пог. м и натяжная камера $D=9,83 \times 8,67$ протяженностью 6,75 пог. м.;

санузел, командный пункт, медпункт, все выработки длиной 28 м, $\varnothing 5,5$ м.

Перед началом работ мы изучили проектную документацию, разработали некоторые новые организационные мероприятия. Много предложений было осуществлено в ходе работ. Так, коллектив участка № 1 организовал подачу бетона к месту укладки без применения ручного труда. На поверхности был устроен бункер, куда подавался привезенный бетон. По скважине, пробуренной для санитарных нужд, он попадал в нижний бункер с передвижной тележкой. Под скважиной был установлен ПБУ, используя который мы смогли подавать бетон в любую точку строя-

щейся станции. Здесь было уложено 2835 м³ бетона при экономии примерно 5300 чел./дн.

По проекту предусматривалась проходка двух подходных штолен и работа на станции с двух откаточных фронтов. С учетом потребности в вагонах и количества подаваемых строительных материалов было решено все работы выполнять через одну подходную штольню. Это позволило сэкономить около 50 тыс. руб. и открыло возможность в даль-

вечает правилам техники безопасности. На строительстве станции «Колхозная» была применена передвижная тележка, которую сконструировали механик Глазунов, начальник участка Барсук, начальники смен Пантелеев и Волохович. Тележка конструкции инженеров Тоннельного отряда, во-первых, решила все вопросы техники безопасности, и во-вторых, обеспечила полную механизацию работ по укладке железобетонных конструкций в путевые стены и платформу. Ряд интересных решений помог сократить сроки ведения строительных работ. Например, производство взрыва на два кольца вместо одного позволило уменьшить количество рабочих в забое на 20%. Кроме того, было сэкономлено 10000 кг взрывных материалов.

При сооружении натяжной камеры и камеры металлоконструкций по проекту нужно было применить блокоукладчик. Рационализаторы участка № 1 предложили вместо этого использовать тележку, которая работала за укладчиком на стационарных тоннелях. Небольшая переделка тележки была осуществлена на участке



*Бригада путейцев ТО-6 ветерана метростроя
Б. Катаманина.*

*На снимке: В. Лукьянов, В. Ратнов, Б. Катаманин,
Н. Мамасуев и И. Алексеев*

нейшем работать с одной **подходной** штольней на стволах, которые в будущем не становятся вентиляционными.

Сложный комплекс работ по сооружению платформы и путевой стены обычно вызывает большие затраты ручного труда и, кроме того, не всегда от-

На новой линии Московского метрополитена — Калужско-Рижском диаметре — по проекту института Метрогипротранс сооружен вентиляционный ствол способом опускной крепи в тиксотропной рубашке. Наружный диаметр его 5,5 м.

Для обеспечения вертикальной опускной крепи устроили железобетонную форшахту с воротником. Экскаватором типа № 652 (емкость ковша 0,5 м³) был вырыт котлован на глубину 6 м. При этом разработали 976 м³ грунта и уложили 145 м³ железобетона для возведения форшахты.

Железобетонная форшахта имеет форму неправильного круга: наружный диаметр — 7,3 м, внутренний — 5,9 м; диаметр воротника — 9,8 м, высота — 1 м.

До начала проходки шахтного ствола на поверхности возле форшахты были смонтированы и установлены необходимые механизмы и оборудование.

Для разработки породы в забое шахтного ствола установили стреловой кран грузоподъемностью 20 т и подвесили к нему четырехлопастный грейфер из комплекса механизмов типа «Темп-1» конструкции ЦНИИподземмаш. (Емкость

ОПЫТ ПРОХОДКИ ШАХТНОГО СТВОЛА

В. САВИН, начальник участка СМУ-5

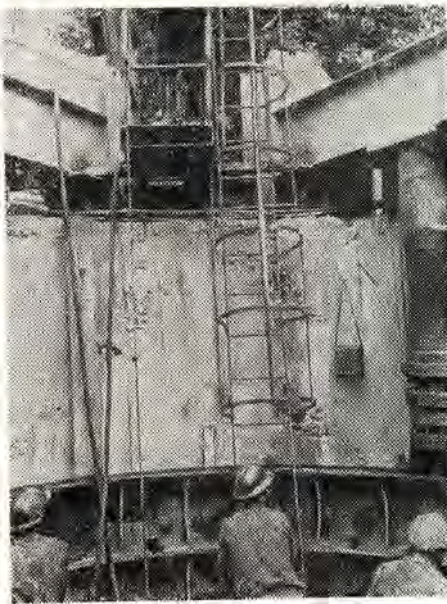


Рис. 1

грейфера — 0,8 м³, вес — 3,75 т, высота — 3,5 м, при открытых лопастях диаметр грейфера — 2,28 м).

Для монтажа тубинговых колец установили козловой кран конструкции механического завода Главтоннельметростроя. Грузоподъемность крана 5 т.

Для устройства тиксотропной рубашки приготовили специальный глинистый раствор. Для получения 1 м³ такого раствора смешивали 160 кг специального глинистого порошка с 940 л воды. Глинистый раствор приготавливали в глиномешалке (аппарат емкостью 0,25 м³ с электродвигателем мощностью 4 квт). Отсюда раствор поступал в специальный бак, где с помощью ареометра доводился до нужной консистенции (удельный вес 1,15 т/м³), а потом насосом типа НФ 2¹/₂ (с электродвигателем мощностью 20 квт) подавался в зазор форшахты.

Зазор между тубинговой крепью и форшахтой заполнялся глинистым раствором по резиновому шлангу диаметром 50 мм до ножевого кольца. Последнее соприкасалось непосредственно с породой. Для погружения опускной крепи в

своими силами. В результате не потребовался крупный механизм, который использовался на других стройках.

Раздвижная тележка позволила построить камеру без сооружения прорезных колец.

В рудворе вместо предусмотренных по проекту стрелочных переводов была применена поперечная тележка. В результате сократилось число рабо-

чих, занятых на откатке, повысилась техника безопасности.

Монтаж зонта на станции был произведен с тележек собственной конструкции. Они отличаются легкостью и надежностью.

При сооружении станции «Колхозная» максимальная скорость проходки — 0,76 пог. м/смену — была достигнута бригадой т. Кутепова.

Бригада Героя Социалистического Труда т. Новожилова за смену установила 21 пог. м зонта; 9 пог. м платформы и путевой стены уложила за смену бригада т. Лобова.

Бригада чеканщиков т. Сергеева сдала за месяц 35 пог. м готового тоннеля с отличным качеством.

грунт внутри форшахты установили шесть щитовых домкратов, плунжеры которых имели длину 1,1 м диаметром 205 мм. Для упора плунжеров была смонтирована рама из двутавровых балок № 55 на металлических стойках (рис. 1), погруженных в железобетонную форшахту на глубину 6 м. Щитовые домкраты работали при помощи насоса типа Н-403 с электродвигателем мощностью 23,5 квт производительностью 35 л/мин.

После завершения подготовительных работ на поверхности приступили к проходке шахтного ствола. Вначале в забое на дощатой подушке собрали ножевое кольцо из листового стали толщиной 16—20 мм, шириной 1,1 м с ребрами жесткости из 16-миллиметрового стального листа. Затем на ножевое кольцо на высоту 500 мм уложили резиновый лист шириной 800 мм с изогнутой частью по стенке форшахты и начали монтировать сплошной металлический под-

весной полок для сборки тьюбинговых колец (рис. 2).

Подвесной полок был смонтирован со съемной средней частью для разработки породы в забое четырехлопастным грейфером. После монтажа полка собрали 3 тьюбинговых кольца завода «Лентрублит» наружным диаметром 5,5 и внутренним 5,1 м.

Разрабатывая породу грейфером (рис. 3), одновременно начали задавливание опускной крепи на четвертое кольцо в плотном суглинке при давлении до 200 ати. Давление снизилось до 170—180 ати, когда пересекали водонасыщенный песок. При этом грейфер разрабатывал породу при наличии воды в шахтном стволе. Уровень ее достигал 8 м от поверхности, а уровень глинистого раствора был на 0,5 м ниже собранного кольца. Во время проходки глинистый раствор все время добавлялся: на каждый метр около 2 м³. При проходке ножевое и первое кольца были погружены в

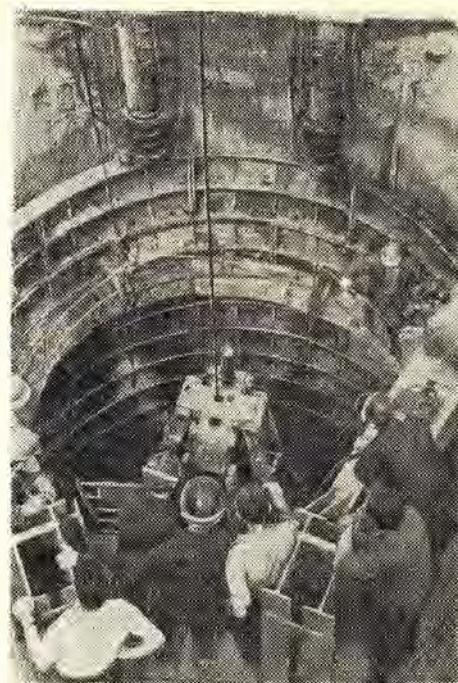


Рис. 3

породу на 1,2—1,5 м. Разработанный грунт с грейфера погружался непосредственно в автосамосвал МАЗ-503 грузоподъемностью 8 т.

Затем проходку шахтного ствола вели в плотной супеси с включением гальки. В этой породе давление при задавливании поднялось и доходило до 220 ати. Такое же давление было и тогда, когда проходка велась в плотной юрской глине.

Проходку шахтного ствола и другие работы вела бригада И. Гальченко из 3-х человек. Когда работали в две смены, в составе бригады было 7 человек. Средняя скорость проходки не превышала 1 м. При этом норма выработки была 130—140 %.

Способ проходки шахтного ствола опускной крепью в тиксотропной рубашке, примененный на шахте, имеет много достоинств: глубина форшахты на 1 м ниже (больше), щитовые домкраты размещены внутри форшахты, их шесть, а не четыре, что позволяет давать на опускную крепь более равномерную нагрузку и др.

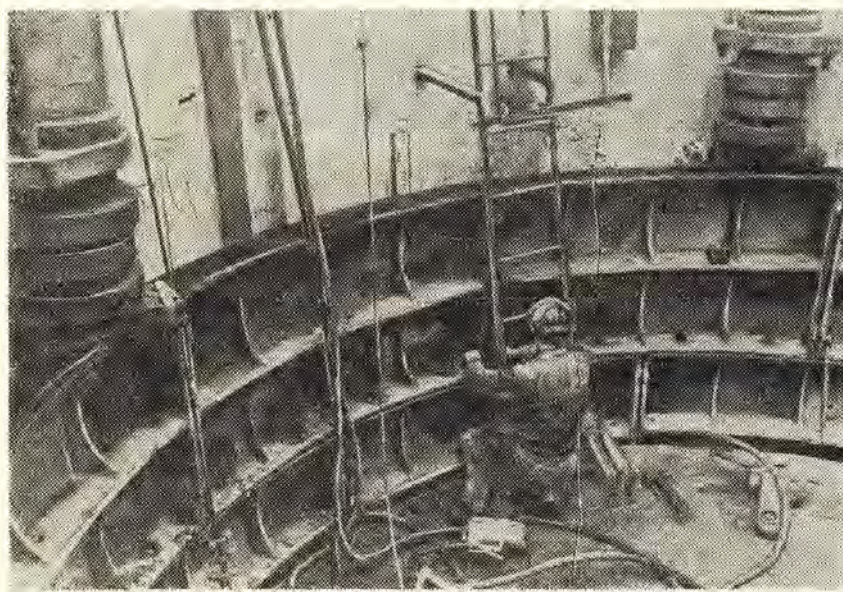


Рис. 2.

СПОСОБОМ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И ВОДОПОНИЖЕНИЯ

С. ЗУКАКЯНЦ, инженер

На трассе строительства Калужско-Рязанского диаметра от ст. «Площадь Ногина» до ст. «Проспект Мира» Управлением № 157 были выполнены сложные работы по производству замораживания грунтов и водопонижению при сооружении наклонных эскалаторных тоннелей и комплекса подземных вестибюлей станций «Колхозная» и «Тургеневская».

Трудности буровых работ определялись сложными гидрогеологическими условиями, а также ситуационным положением площадок, расположенных на городских магистралях с интенсивным движением транспорта, наличием действующих подземных коммуникаций, силового кабеля и кабеля связи. Наклонные скважины пересекали фундаменты и подвалы снесенных зданий, а также других искусственных сооружений. Отсутствие своевременной инженерной подготовки площадок к строительству крайне осложняли организацию буровых работ.

Сжатые сроки строительства (учитывая, что одновременное выполнение замораживания определяет начало горнопроходческих работ) требовали организации буровых работ до перекладки подземных коммуникаций, перекрытия движения, а также применения более совершенной технологии, ускоряющей производственный процесс.

На основе обобщения опыта применения опытной установки наклонного бурения ТУНБ на строительстве эскалаторных тоннелей была разработана новая технология производства бурения наклонных скважин, обеспечивающая в сложных условиях значительное ускорение и повышение качества работ.

В соответствии с новой технологией бурение осуществлялось ТУНБ через установленные и закрепленные направляющие кондукторы из труб диаметром 218/8 длиной от 4,5 до 8 м. Длина кондукторов определялась в зависимости от глубины подвалов и фундаментов снесенных зданий.

Установку строго центрировали над скважиной и ориентировали в заданном направлении с помощью геодезических инструментов и специального приспособления — оптического накломера, помещаемого на буровой установке. Для сохранения заданного направления бурение на длину 10 м от низа кондуктора осуществлялось через шпindelь станка инвентарной обсадной трубой диаметром 168×7 с фрезерным башмаком. Дальнейшее бурение скважины проводилось непосредственно насосно-компрессорной трубой диаметром 114,3×7. В качестве режущего инструмента использовалось трехшарошечное долото Ø 145 мм, соединенное с начальной трубой буровой колонны специальным переходом.

Применение инвентарной трубы с фрезерным башмаком при забуривании скважин в заданном направлении и бурение непосредственно колонкой с диаметром наконечника 145 мм и диаметром муфт буровой колонны 132 мм создавало минимальные зазоры 6—7 мм между стенкой скважины и муфтами бурильной колонны. Вся пробуренная часть скважины работала как направляющий фонарь, стремясь сохранить заданное направление.

Для обеспечения герметичности буровой колонны, муфты со стороны заводской насадки заблаговременно

обваривались. При этом свинчивание труб в начальный период во избежание нарушения их соосности производилось вручную. Другую сторону муфты соединяли на льне с суриком и довинчивали станком.

Бурение в неустойчивых грунтах производилось с применением глинистого раствора. При входе в более плотные грунты (суглинки, глины) переходили на бурение водой. Это значительно увеличивало производительность работ и сокращало применение глинистого раствора. Последние два метра в водоупоре скважину добурили в сухую.

В результате применения бурения непосредственно колонкой была получена готовая замораживающая колонка. Исключались трудоемкие операции по подъему бурового снаряда и опускание замораживающих колонок. Кроме того, почти отсутствовало обрушение стенок и, как следствие, отпала необходимость выполнения трудоемкой работы по перебурированию скважин.

Наклонная скважина, пробуренная непосредственно колонкой, требует герметизации нижнего отверстия в шарошечном долоте. Герметизация проводилась расширяющимся цементом или смесью (БУС) при помощи специального тампонажного устройства. Для гарантии герметичности тампонирующее производилось по высоте на 1 м. На величину тампонажа увеличивалась длина колонки. В настоящее время разрабатывается тампонажное устройство для скважин длиной до 100 м и уменьшения длины цементной пробки.

С помощью буровой установки ТУНБ и применения новой технологии резко возросли скорости бурения, улучшилось его качество. Всего было пробурено 89 рабочих скважин и 6 термометрических.

Эллипс расположения скважин выходил на ул. Сретенку с интенсивным движением транспорта. Творческая мысль рационализаторов позволила изменить и дать такое расположение и направление скважин, при котором без перекрытия улицы удалось осуществить бурение и обеспечить образование необходимой ледогрунтовой защиты вокруг выработки.

На строительстве подземных вестибюлей успешно были решены также задачи водопонижения.

На площадке ст. «Колхозная» нижняя часть вестибюля и вентиляционные ходки пересекают водоносные слупеси с малыми коэффициентами фильтрации. Для обеспечения снижения уровня подземных вод проектом предусматривалась проверка в этих инженерно-геологических условиях различных способов водопонижения, в том числе с помощью эжекторных скважин.

Опытное водопонижение десятью эжекторными иглофильтрами в стесненных условиях бурения не дало положительных результатов. После вскрытия водоносных слупесей были смонтированы легкие иглофильтровые установки ЛИУ-5, с помощью которых был снижен уровень грунтовых вод до проектной отметки.

На участке вестибюля и венткамеры ст. «Тургеневская» проектом предусматривалось снижение уровня подземных вод с помощью легких иглофильтров пятью установками ЛИУ-5. За счет эффективного водопонижения в венткамере депрессионная воронка достигла вестибюля и понизила уровень грунтовых вод: в результате создавалась возможность сократить число ЛИУ-5.

БЫСТРЕЕ

И ЭКОНОМИЧНЕЕ

Страница
бригадира

Новая станция Калужско-Рижского диаметра — «Колхозная» — уже приняла пассажиров. 31 декабря 1971 года — день рождения этой станции. Это был финиш. А старт намного раньше — 12 февраля 1967 года. В этот день на углу Сретенки и Садового кольца появились первые метростроители.

От старта до финиша — около двух тысяч дней. Чуть меньше — рабочих дней. И каждый чем-нибудь интересен, потому что коллектив участка Леопольда Васильевича Барсука из Тоннельного отряда № 6, который строит «Колхозную», привык работать творчески. В этом строители видели гарантию успеха.

Каждый день чем-нибудь интересен... Именно поэтому строители хорошо помнят старт, помнят, с чего они начинали.

Одним из тех, кто начинал, был бригадир проходчиков, кавалер ордена Ленина Николай Григорьевич Кутепов. Он помнит тот день, когда было пройдено

52 СТАНЦИОННЫХ КОЛЬЦА — ЗА МЕСЯЦ

— Когда проходили шахтный ствол, на «Колхозной» работало всего три бригады. В середине 1971 года на нашем участке было уже около двухсот человек. Я на этой шахте с самого первого дня. В августе 1968 года мы вышли на трассу. А это всегда радостное событие. Сделали рассечку. Поставили прорезные кольца — и тоннель будущей станции приобрел свои контуры. Впереди нас ожидала крепкая порода — известняк. Но приток воды был небольшой, и это облегчало задачу.

День за днем мы шли вперед. Мы — это три бригады проходчиков: моя, Бориса Лобова и Василия Митина. Сначала скорость была небольшой. А потом все увеличивалась: 38...42...48 станционных колец за месяц. И вот в октябре у нас была максимальная скорость проходки — 52 станционных кольца смонтировали за месяц вместо 30—32 по норме.

Этот месяц хорошо помнит и начальник участка Леопольд Василье-

вич Барсук. В его памяти — другая, наиболее конкретная цифра:

СТАНЦИОННОЕ КОЛЬЦО — ЗА 7 час. 7 мин.

— Три бригады в основном и построили станцию. В прошлом году все три бригады получили высокие награды Родины: Николай Кутепов — орден Ленина, Борис Лобов — медаль «За трудовое отличие», а Василий Митин — орден Трудового Красного Знамени. Это заслуженные награды. Бригады действительно работали по-ударному. Они соревновались между собой, и результат каждой смены мы записывали. Вот почему и помню сейчас, что проходку левого перегонного тоннеля закончили 17 марта 1969 года в 12 часов, а правого — 21 ноября в 16 часов. Помню, что именно 26 февраля бригада Бориса Лобова смонтировала станционное кольцо за 7 часов 7 минут. И это была самая высокая скорость за смену.

Секрет успеха бригадир Кутепов объясняет так:

ПЕРВАЯ ПОМОЩНИЦА — СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ

— Приведу один пример. У нас в бригаде на такой операции как бурение специализировался один человек. Когда же его заменил другой проходчик, скорость выполнения этой операции снизилась примерно на 25 процентов. Уже иное расположение шпуров, значит не тот эффект взрыва. Получается целая цепочка зависимости.

Поэтому я старался организовать работу в бригаде так, чтобы каждый проходчик выполнял все время какую-то одну операцию. Я, Ефремов и Будкин — на тубингах, Дергачев — на лебедке, он же машинист погрузочной машины. Остальные — внизу.

Но специализация специализацией, а уметь все делать должен каждый. У нас в бригаде все умеют и нагнетать, и бурить, и ставить тубинги.

Начальник участка Л. В. Барсук называет и второй секрет успеха:

МЕТОД ВЗРЫВА НА ДВА КОЛЬЦА

— Мы прошли станционные тоннели на 6 месяцев раньше срока. Экономить время нам помогал метод взрыва на два кольца, которым мы успешно пользовались. Обычно породу взрывают на одно кольцо — на 75 сантиметров. Мы же взрывали сразу на полтора метра.

Что это давало? Только один раз, а не два подготавливали взрыв, один раз ставили тубинги. А возьмите такую операцию как очистка лотка. Ее мы тоже выполняли быстрее. Сразу на два кольца укладывали путь. И вот за это сэкономленное время бригады смонтировали 200 станционных колец.

Может быть на двойной взрыв значительно больше расходуется взрывчатки? Ничего подобного. Мы закладывали всего лишь на 5—6 килограммов больше, чем на обычный взрыв. И даже сэкономили столько взрывчатки, что можно было бы построить еще одну такую же станцию.

А ведь сколько было споров, прежде чем стали применять этот метод! Правда, только в крепких породах, таких, как известняк, он дает хорошие результаты. Были у нас тогда и сторонники, и противники. И только благодаря совместным усилиям инженерно-технических работников и наших рабочих мы добились успеха.

Вместе решали все проблемы начальники смен Виктор Пантелеев, Юрий Волохович, Иван Фоломкин и бригада монтажников Виктора Жукова, механик Антон Гаврилович Глазунов и бригада электриков Ивана Левадного, начальник взрывных работ Андрей Молчанов и плотники бригады Василия Лазовского.

Прошли станционные тоннели. Не менее сложна и проходка среднего зала станции. И здесь бригадир Николай Кутепов называет интересную цифру:

СРЕДНИЙ ЗАЛ ПРОШЛИ НА МЕСЯЦ РАНЬШЕ СРОКА

— Если вести проходку как обычно, надо было бы собирать блокоукладчик. На это ушел бы месяц. Потом механизм необходимо демонтировать. Значит опять потеря времени. Еще один месяц. Не много ли? — два месяца на пусковой станции.

Помогло совместное творческое решение — вести проходку среднего зала станции без блокоукладчика. Но как? Под руководством главного инженера была разработана конструкция технологической тележки. Бригада монтажников Виктора Жукова под руководством механика Антона Глазунова смонтировала ее всего за неделю. С помощью этой тележки мы и прошли станционный средний зал намного быстрее, чем по графику.

**

Предстоял новый цикл работ — укладка бетона. И здесь коллектив участка сэкономил время. Л. В. Барсук утверждает, что

БЕТОН НА ШАХТЕ УКЛАДЫВАЛСЯ ВОЗДУХОМ

— На каждой станции метрополитена бетон укладывается очень много. Посудите сами: только на один погонный метр станции его расходуетс^я 7,5 кубометра.

Обычно это очень трудоемкая операция, где много ручного труда. И связано это с тем, что бетон приходится транспортировать к месту укладки.

На «Колхозной» мы укладывали бетон с помощью воздуха. Для этой цели использовали новую технику — пневмобетонуукладчик. Бетон через специальную скважину поступает в шахту, а потом с помощью воздуха по трубам подается к месту укладки. Эта операция была механизирована у нас на 90 процентов. И теперь одна бригада укладывает на 8—10 кубов бетона больше, чем раньше.

**

Гарантия успеха — в творческом подходе к делу. Именно так относились к сооружению станции метростроевцы. С самого первого дня коллектив строителей «Колхозной» ставил перед собой задачу — вести строительство быстрее, экономичнее, более совершенными методами.

Б. МЕРКЕЛЬ

*Проектирование,
конструирование,
исследования*

СТАТИЧЕСКАЯ РАБОТА НАБРЫЗГ-БЕТОННЫХ ОБДЕЛОК В ТРЕЩИНОВАТЫХ ГОРНЫХ ПОРОДАХ

Постоянное и временное крепление горных выработок набрызг-бетоном — один из наиболее прогрессивных методов сооружения тоннелей.

Надежное сцепление набрызга с окружающей скалой и специфический характер его статической работы позволяют значительно уменьшить толщину конструкции. Даже для выработок сечением 50—70 м² обычной является толщина 15—20 см, а в ряде случаев применяются и более тонкие обделки.

Однако, как признают многочисленные исследователи, теории расчета, отражающей эту специфику, практически не существует.

Для выяснения некоторых сторон статической работы набрызг-бетонной обделки в прочных трещиноватых породах СМП-212 на строительстве транспортной штольни к Иверским пещерам, при участии и содействии ЦНИИСа, в начале 1971 г. были проведены специальные опыты. Под слой неармированного набрызга в боках выработки закладывались анкеры в виде стальных пластин с приваренными нарезными стержнями. Усилиями тарированного домкрата эти анкеры выдергивали, выкалывая намет бетона вокруг плитки. Нам представляется, что такие опыты имитируют условия статической работы набрызг-бетонной обделки при стремлении отдельных блоков скалы сдвинуться внутрь выработки по косым (не радиальным) трещинам или плоскостям ослабления породы. Такой сдвиг отдельных блоков, по-видимому, является в этих условиях основным опасным воздействием окружающих горных пород на обделку из набрызг-бетона.

Анкеры были изготовлены двух типов — «П» и «К»: первый со стержнем, перпендикулярным пластине, и второй со стержнем, направленным под углом 45° к ней.

Соответственно усилие выкалывания прикладывалось к покрытию нормально и под углом.

В процессе нанесения набрызга по двум параллельным боковым сторонам анкерных пластин постепенно наращивалась опалубка из деревянных брусков, чтобы обеспечить выкалывание в условиях плоской работы только по двум другим сторонам. В пробной серии часть анкеров также имела эти ограничения, в остальной части выкалывание было по всему периметру.

Во всех случаях по косым поверхностям, идущим от рабочей части периметра пластины, вырывался участок покрытия — рис. 1, 2, 3 (в средней части оторванного «коржа» ни в одном из опытов не было зафиксировано каких бы то ни было повреждений). Такой характер разрушения свидетельствует, что его причиной были не растягивающие напряжения, вызванные изгибом покрытия под резко сосредоточенной нагрузкой домкрата, а главные напряжения от поперечных сил. Изгибающие моменты вызвали бы в покрытии «паутину» радиальных и круговых трещин при пространственной работе или поперечные трещины при плоской (ограниченной опалубкой). Трещины в основном были бы нормальны поверхности набрызга. Безмоментный характер разрушения можно было предвидеть, учитывая результаты теорети-

ческой работы К. Руппенеита, А. Драновского и В. Литкина и исследования на моделях, проведенные в ЛИИЖТе. Прочное сцепление обделки с окружающей породой, возможность возникновения на контакте существенных напряжений растяжения и сдвига, **коренным** образом изменяют характер работы конструкции.

Было испытано 8 анкеров типа «П» и 5 — «К». Толщина набрызг-бетона 10 см, а ширина плиток 15 см.

К моменту испытания (в возрасте 9 дней) набрызг-бетон имел прочность на сжатие 130 кг/см^2 и на растяжение при изгибе 22 кг/см^2 ($R_p = 12,9 \text{ кг/см}^2$). Опытные значения предельных усилий Q_0 для всех образцов приведены в таблице:

Таблица

№№	Q_0 , кг	$Q_{но}$, кг	$\frac{Q_{но}}{Q_p}$ %
П1	3800	3800	131
П2	2700	2700	93
П3	2400	2400	83
П4	2700	2700 </td <td>93</td>	93
П5	2700	2700	93
П6	2400	2400	83
П7	3400	3400	117
П8	3800	3800	131
К1	4100	2900	100
К2	4900	3460	119
К3	4350	3080	106
К4	3300	2340	81
К5	4350	3080	106

Для образцов «К» даны значения нормальной к покрытию составляющей $Q_{но} = \cos 45^\circ Q = 0,707 Q_0$ и отношения в % опытных значений $Q_{но}$ к расчетному Q_p . Последнее определялось по формуле СНиП II-B1-62 на продавливание, которая для случая двусторонней (плоской) работы может быть записана $Q_p = 0,75 \cdot 2bh \cdot R_p$ (b и h — ширина и толщина). В нашем случае $Q_p = 2900 \text{ кг}$.

Среднее значение Q_0 для образцов «П» — 3000 кг, а для «К» 4200 кг.

Среднее значение $Q_{но}$ для образцов «К» — 2980 кг, т. е. не отличается от среднего значения образцов «П». Следовательно, наличие касательной составляющей усилия выдергивания анкеров при косом направлении практически не сказывается на их работе. Решающей является нормальная к поверхности набрызга составляющая сила.

Отношения $\frac{Q_{но}}{Q_p}$ % находятся в пределах от 81 до

131, среднее их значение составляет 103%. Таким образом, расчетная оценка предельных усилий по формуле СНиП хорошо совпадает с опытными значениями. Разброс последних в пределах — 19÷31% также достаточно удовлетворителен.

В результате испытаний были установлены:

как подтверждение — практически безмоментный характер работы обделки из набрызг-бетона под резко сосредоточенными нагрузками;

ведущее влияние нормальной к поверхности обделки составляющей приложенной нагрузки. Наличие касательной составляющей не сказывается на величине предельных нагрузок;

возможность достаточно надежной расчетной оценки предельной нагрузки по формуле П 7.62 СНиП II-B1-62.

Эти положения могут быть приняты в основу практического инженерного расчета набрызг-бетонных обделок

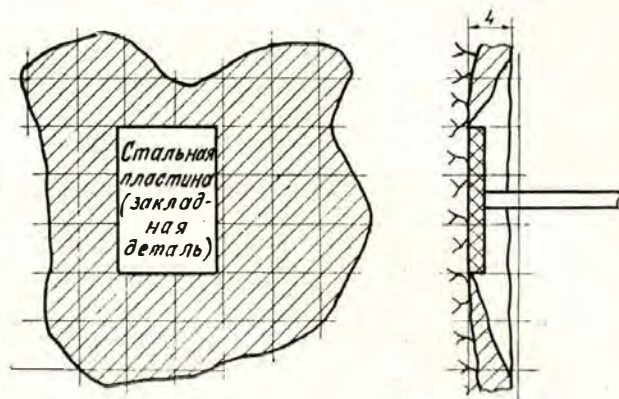


Рис. 1

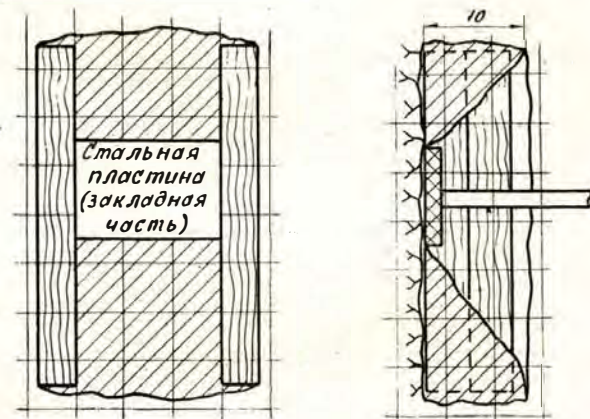


Рис. 2

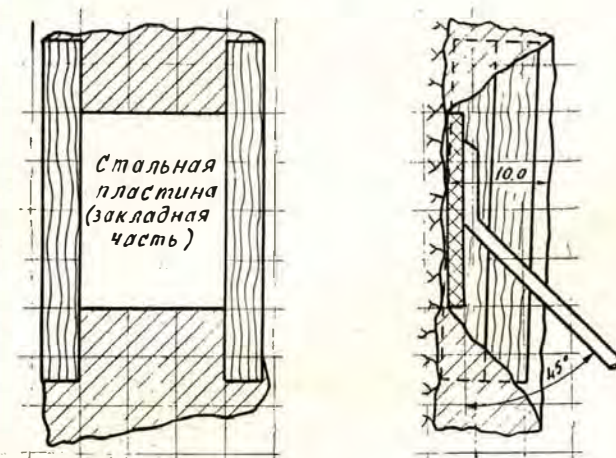


Рис. 3

в прочных трещиноватых скальных породах, когда роль такой обделки сводится к предупреждению сдвига блоков скалы внутрь выработки по косо направленным трещинам под воздействием горного давления. Действующие на обделку усилия могут быть найдены из условий равновесия блоков скалы. Сопоставление результатов расчетов с практическими данными указывает на приемлемость такого подхода.

**Г. ЦИМИНТИЯ, главный инженер СМП-212
Тбилтоннельстрой**

АДИАБАТИЧЕСКОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ ВОЗДУХА МЕТРО

В. ГЕРАСИМЕНКО, Ю. ЯКУБОВ, Ф. ГАСАНОВ, инженеры

На тяговой подстанции Т-2 действующего участка I очереди Бакинского метрополитена был проведен опыт использования адиабатического процесса испарения воды для охлаждения помещения кремниевых выпрямителей. При этом приточная система вентиляции была дооборудована увлажнительной установкой с дисковым распылителем, для чего использовался электродвигатель ЭПТ-2 мощностью 350 ватт, напряжением 127 вт. 17000 об/мин. На его валу был закреплен съемный плоский дюралюминиевый диск диаметром 200 мм, дающий полидисперсный распыл воды с размером капель 5—100 мк при 8000—14500 об/мин и расходе воды 60—120 л/час. Вода подавалась 8-миллиметровым шлангом, подключенным к водопроводу.

За расчетный расход воды принимался теоретически необходимый расход для насыщения вентиляционного воздуха до 100%, который составлял, учитывая среднюю дневную температуру и влажность наружного воздуха летом в Баку, 2,5—5 г/кг (или 50—100 л/час на вентустановку тяговой подстанции Т-2, подающей 20 000 кг/час воздуха). Так как часть факела распыляемой воды, по условиям проведения опыта, не попадала в поток вентиляционного воздуха, расход воды во время опыта увеличивался до 160 л/час. Подача воды регулировалась краном, контроль осуществлялся мерной емкостью и секундомером.

До начала проведения опыта на подстанции функционировали рабочие и резервные вентиляторы приточной и вытяжной систем, были открыты все двери помещения кремниевых выпрямителей. Эта мера

была вынужденной, так как холодильная установка не работала, а температура воздуха в помещении была предельной 34—35°C.

Чтобы выйти на расчетный режим, увлажнительная установка в течение 20—30 мин работала с двумя приточными вентиляторами; к распылителю подавалось 200 л воды в час. При снижении температуры воздуха в помещении выпрямителей до 29°C подача воды сокращалась до 120 л/час, резервные вентиляторы отключались, двери закрывались.

За время испытания увлажнительной установки усвоение влаги вентиляционным воздухом составляло 2,3—3,9 г/кг, перепад температуры воздуха по сухому термометру 5,5—9°C, относительная влажность (после увлажнения) 67—73%. Температура в помещении кремниевых выпрямителей понижалась до 30,5—31,3°C, а относительная влажность до 45—50%. Коэффициент эффективности увлажнительной установки был 0,64—0,8, потребляемая мощность 0,35 квт. Общая потребляемая мощность вентиляционной установки 7,85 квт, вместо 32,8, расходуемой в настоящее время (с учетом расхода мощности на холодильную установку, обратное водоснабжение и вентиляторы градирни).

Таким образом, использование адиабатического процесса испарения воды для охлаждения вентиляционного воздуха метрополитенов и их сооружений в городах, где относительная влажность наружного воздуха 50% и ниже, позволяет сократить объем вентиляционного воздуха на 35—50% и, в определенных условиях, отказаться от применения дорогостоящих устройств искусственного охлаждения с применением холодильных машин или воды артезианских скважин.

НА ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ И ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИЮ

На Бакинском метрополитене была введена в действие система телеуправления и телесигнализации одной из тяговых подстанций, разработанная Группой специалистов во главе с начальником электромеханической службы Р. Казиевым. Новая система позволила с диспетчерского пульта Дома связи метро производить все необходимые включения и отключения фи-

деров и агрегатов, получать соответствующий сигнал об их положении, а также о работе автоматики.

Вся схема была собрана в диспетчерской — на пульте управления и связана девятнадцатизильным кабелем, проложенным между подстанцией и диспетчерской.

Основное звено этой системы — шаговые искатели ШИ 4/25, установ-

ленные по два на подстанции и на диспетчерском пульте. Работая синхронно, по окончании цикла они включают в работу шаговый искатель сигнализации, который по истечении 10—20 сек подтверждает производственную операцию. На каждый фидер, не считая общие цепи управления и сигнализации, были установлены по два реле: на подстанции (пов-

торитель фидера и реле сигнализации) и на диспетчерском пульте (запоминающий повторитель положения фидера и реле управления).

Кроме того, контролируется синхронная работа шаговых искателей, и в случае перебоя, реле контроля синхронизации отключает линии связи и автоматически устанавливает шаговые искатели (каждый в отдельности) на нулевое положение. Это регистрируют лампы сигнализации на диспетчерском пульте. Предусматривается также контроль положения (аварийное и открытие дверей) на пониженных подстанциях, имеющих выход на тяговую.

Однако в процессе эксплуатации выяснилось, что у данной схемы есть существенный недостаток — сигнал той или иной операции поступает с опозданием в 10—20 сек. Применение этой схемы для телеуправления другой подстанцией потребовало допол-

нительной прокладки 3,5 км девятнадцатизильного кабеля между подстанцией и диспетчерским пультом. А это привело бы к большим затратам.

Поэтому была разработана новая схема, основным звеном которой являются два шаговых искателя ШИ 50/4. Схема эта имеет ряд преимуществ по сравнению с прежней: вместо двух реле на каждый фидер или агрегат на диспетчерском пульте теперь применяется одно с использованием полупроводников. Отпала необходимость в дорогостоящем кабеле, так как вся связь между подстанцией и диспетчерским пультом осуществляется за счет пяти резервных жил, которые имеются в контрольном кабеле защиты фидеров постоянного тока по линии связи. Усовершенствована схема синхронности работы шагового искателя. Сигнал о той или иной операции поступает одновременно с его выполнением.

По новой схеме изменение напряжения на шинах оперативного тока в пределах 30 в не отражается на работе аппаратуры, тогда как в первой схеме при понижении напряжения даже на 10 в аппаратура работала неустойчиво из-за последовательности включения двух реле в линии связи.

Программное включение всей подстанции по новой схеме производится вдвое быстрее — за 30—33 сек. Она более надежна в работе, проще в обслуживании, намного экономичнее и работает бесперебойно.

Вновь сооруженные две тяговые подстанции подземной магистрали также будут переведены на новую систему телеуправления и телесигнализации. Это позволит метрополитенцам сэкономить немало средств и значительно сократить число работников, обслуживающих тяговые подстанции.

С. МИШНЕВ

ДРЕНАЖНЫЕ ГАЛЕРЕИ В ЧЕРНОВЦАХ

В. ФЕДОРЕНКО, инженер

Более четырех лет Тоннельный отряд № 4 Киевметростроя ведет строительство подземных дренажных галерей в Черновцах. Эти подземные галереи — составная часть противооползневой комплекса, сооружение которого ведется с 1967 г. по проекту институтов «Днепрогипротранс» и «Укрюжгипрокоммунстрой».

На протяжении последнего столетия из-за частых оползней сильно разрушалась нагорная часть города Черновцы. Особенно значительный урон городскому хозяйству принесли значительные оползни в 1962—1965 годах. Вот почему сейчас борьба с оползнями уделяется максимум внимания.

Тоннельный отряд № 4 закончил проходку дре-

нажной галереи протяженностью около 1700 пог. м. Ее сооружали встречными забоями на разных горизонтах вдоль оползневого склона в нагорной части города. Галереи соединены между собой слепым стволом и сопряжениями.

Проходка галерей, сечение которой 2,56 м (в свету 2,2 м), велась в сложных гидрогеологических условиях — в водонасыщенных песчаных линзах с крупными валунами, в суглинках и серых торгонских глинах с прослойками песка. Несмотря на это скорость проходки при трехсменной работе достигала 100 пог. м. в месяц. А максимальная сменная выработка в комплексной бригаде из 5 человек составляла 2 пог. м.



Передовая комплексная бригада И. Плишкана (участка ТО № 4 Киевметростроя).

Разработка породы в галереях производилась отбойными молотками. С помощью электровоза АК-2У откатывали вагонетки и при помощи переподъема и бункера выгружали породу в самосвалы.

Обделка галерей — железобетонные кольца по 0,75 пог. м. В каждом кольце — 4 железобетонных блока, которые собирались с помощью специального блокоукладчика ФМС, изготовленного в механических мастерских ТО-4.

Во время проходки и бурения фильтроскважин приток воды из галерей

доходил до 100 м³/мин. В сухое время года это количество уменьшается до 12 м³/мин. Эти данные не отражают фактического положения притока воды из штольни, так как работы по бурению фильтроскважин еще не закончены.

Руководство Киевметростроя и черновицкие городские организации неоднократно отмечали хорошую работу коллектива нашего участка, и особенно комплексных бригад проходчиков Н. И. Чеховского и И. В. Плишкана, бригады электрослесарей В. Г. Яковенко.

СКОЛЬКО ВРЕМЕНИ ТРЕБУЕТСЯ НА ПОЕЗДКУ В МЕТРО?

И. ЯКУШКИН,
канд. техн. наук

Московский метрополитен сегодня — достаточно развитая транспортная система. По количеству пассажиров среди всех видов общественного транспорта нашего города метро занимает первое место. На его долю приходится более

трети всех перевозок в Москве. И эта цифра близка к той, которая определяет количество перевозимых пригородных пассажиров всеми 26 железными дорогами страны.

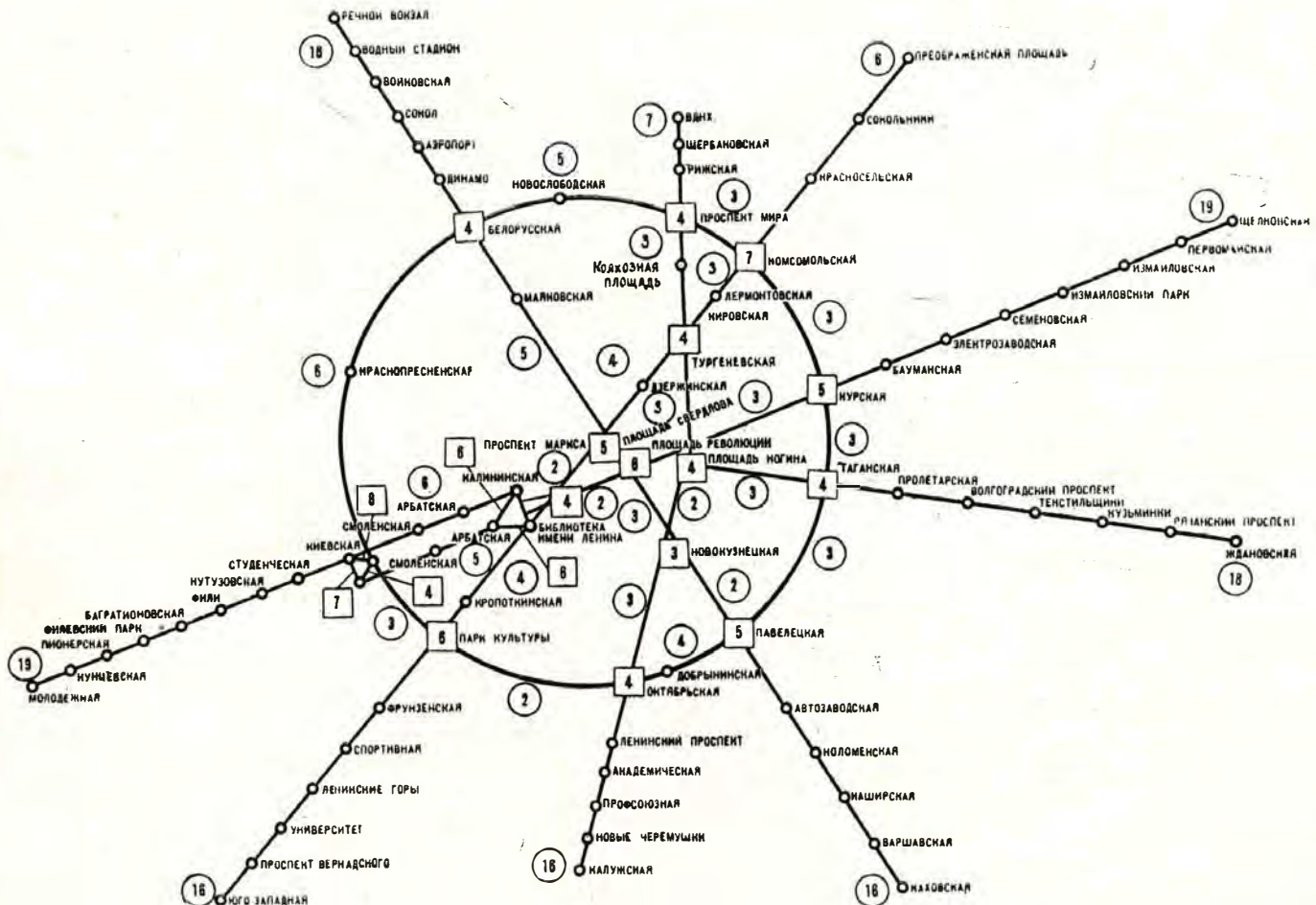
Каждого пассажира метрополитена, конечно, интересует, сколько времени он затратит на ту или иную поездку. Иногда это 20—30 минут, а то и больше

часа. Например, на поездку от станции метро «Ждановская» до «Молодежной» уходит 66 мин.

Как проще всего определить время, необходимое на поездку в метро?

Поиски автора этой статьи привели к нескольким решениям задачи. Одно из них — предлагаемая схема линий метро, приведен-

ная на рисунке. От обычной схемы, которой пользуются все пассажиры, она отличается тем, что в нее дополнительно внесены несколько десятков цифр, обозначающих время в минутах. Цифры в кружочках обозначают время, необходимое на передвижение пассажира от конечной станции до пересадочной на Кольцевой



линии, или же время поездки между двумя смежными пересадочными станциями. Цифры в квадратах — время, которое затрачивается на пересадки.

Пользоваться схемой для определения времени очень просто: достаточно лишь сложить несколько цифр, которые обозначены по маршруту. Например, время на поездку от станции «Ждановская» до станции «Маяковская» с двумя пересадками на «Площади Ногина» и «Новокузнецкой» слагается из цифр: $18+3+4+2+3+3+5$ (см. схему) и составляет, таким образом, 41 мин. Необходи-

димо запомнить, что 5 — это время, предусмотренное на вход и выход из метро. (Эту цифру надо всегда прибавлять). При расчетах легко сделать вывод, что этот маршрут с точки зрения затрачиваемого времени самый выгодный, так как поездки с пересадками на станциях «Таганская» — «Павелецкая» и «Таганская» — «Белорусская» требуют соответственно 43 и 48 мин. Из схемы также видно, что два последних маршрута требуют больше времени на пересадки — 9 и 8 мин., вместо 7 мин. в первом варианте.

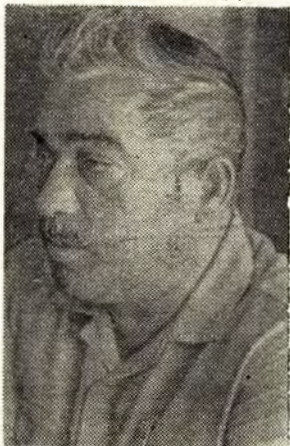
Цифры на схеме — укрупненные. Это сделано с той целью, чтобы было проще оформить и пользоваться схемой. Цифры определены по величине так, что они включают в себя все: и время движения поезда по перегонам, и его ожидание, и время стоянок на станциях по пути следования.

Предлагаемая схема разработана на основании ранее составленных нескольких вариантов так называемых хронометражных схем-карт линий метро с подробным и точным (до секунд) отражением затрачиваемого на поездку времени. Одна из таких

схем-карт автора опубликована в сборнике «Метрострой» № 4—5, 1971 г. На ней помимо отдельных элементов затрат времени, отражены планировочные особенности станций — расположение входов и переходов по отношению ко всей длине посадочной платформы, а также показана связь линий метро с участками пригородных железных дорог в черте города.

Представляется целесообразным последующие выпуски схем линий метро сопровождать цифрами, информирующими пассажиров о затратах времени на поездки.

пробежал подземный экспресс старшего машиниста Игоря Драполюка. Регулярная профилактика, качественные техосмотры, рациональные методы вожде-



Машинист
И. ДРАПОЛЮК

373 ТЫСЯЧИ КИЛОМЕТРОВ БЕЗ ПОДЪЕМОЧНОГО РЕМОНТА

ния поезда позволили передовой бригаде добиться такого успеха.

22 года трудится на транспорте Драполюк. Работал монтером СЦБ, механиком, помощником машиниста и машинистом бакинской электрички. На Всесоюзных курсах в Батуми изучил электровоз. А в 1966—67 годах осваивал в Москве вождение голубых экспрессов метро. Его бригада первой на Бакинском метрополитене

добилась почетного звания бригады коммунистического труда. Не раз выступала она инициатором ценных начинаний, застрельщиком нового, передового.

Немало сил и времени отдает Драполюк обучению молодых. Два члена возглавляемого им коллектива — Рафик Мурсалов и Исмаил Пашаев успешно сдали экзамены на самостоятельное вождение поездов метро. Гото-

вятся стать машинистами Рафик Мартиросов и Наджибулла Агаев.

Следуя примеру Игоря Драполюка еще несколько бригад включились в борьбу за увеличение сроков межремонтного пробега составов.

Передовая бригада Бакинского метрополитена вызвала на социалистическое соревнование лучшую московскую поездную бригаду депо «Сокол».

В Н О М Е Р Е

И. Якобсон — Первый год пятилетки завершён пуском новой линии	1
А. Бакулин — Есть ещё один диаметр	4
Б. Федоров — Былое новой трассы	4
Э. Сандуковский —Решение инженерного комплекса двух станций	5
К. Янчевский — Вестибюль и наклонный ход «Тургеневской» . .	7
Самонесущий зонт	10
Н. Федоров, А. Холмецкий — Стеклопластовая арка внедрена .	11
В. Волков, В. Баркалов — Реконструкция станции «Кировская» .	13
Ю. Муромцев — Из алюминиевых профилей	18
В. Сидорцев — Сооружение станции «Колхозная»	20
Б. Савин — Опыт проходки шахтного ствола	21
С. Зукарянц — Способом замораживания и водопонижения . .	23
Б. Меркель — Быстрее и экономичнее	24
Г. Циминтия — Статистическая работа набрызг-бетонных обделок в трещиноватых горных породах	25
В. Герасименко, Ю. Якубов, Ф. Гасанов — Адиабатическое охлаждение воздуха метро	27
С. Мишиев — На телеуправление и телесигнализацию	27
В. Федоренко — Дренажные галереи в Черновцах	28
И. Якушкин — Сколько времени требуется на поездку в метро .	29
373 тысячи километров без подъёмочного ремонта	30
Перечень статей, опубликованных в сборнике «Метрострой» в 1971 году	31

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Е. Д. РЕЗНИЧЕНКО (редактор), А. С. БАКУЛИН, А. И. БАРЫШНИКОВ, С. Н. ВЛАСОВ, Б. П. ВОРОНОВ, А. Ф. ДЕНИЩЕНКО, В. М. КАПУСТИН, Ю. А. КОШЕЛЕВ, А. С. ЛУГОВЦОВ, В. Л. МАКОВСКИЙ, В. Д. ПОЛЕЖАЕВ, Б. П. ПАЧУЛИЯ, П. А. РУСАНОВ, А. И. СЕМЕНОВ, П. С. СМЕТАНКИН, В. В. ЯКОБС

Издательство «Московская правда»

Фото **В. Савранского, Г. Щербакова и В. Иевского**

Технический редактор **Н. Попсва**

Адрес редакции сборника «Метрострой»: Москва, ул. Куйбышева, дом. 3, комн. 11, тел. 228-16-71

Л-51071

Сдано в набор 29/XII—71 г.

Подписано к печати 25/1—1972 г.

Тир. 3550

Объем 2 п. л.

3,36 усл. п. л.

Бумага тифдручная.

Заказ 4905

Цена 25 коп.

Типография изд-ва «Московская правда».