

Давыдов З.С.

7-81

ISSN 0130-4321

7 1978

# МЕТРОСТРОЙ



# МЕТРОСТРОЙ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

7 1978

ИЗДАНИЕ МОСКОВСКОГО МЕТРОСТРОЯ И  
ИЗДАТЕЛЬСТВА «МОСКОВСКАЯ ПРАВДА»

## В НОМЕРЕ:

П. Васюков. НОВЫЕ КИЛОМЕТРЫ РИЖСКОГО РАДИУСА	1
Б. Федоров. ТРАССА СРВОЗЬ ПРОШЛОЕ В БУДУЩЕЕ	2
Е. Комлев. «БОТАНИЧЕСКИЙ САД»	4
В. Волков. «СВИБЛОВО»	5
Ю. Рахманинов, Н. Филатов, Л. Евдокимов. «БАБУШКИНСКАЯ»	8
М. Юнисов. «МЕДВЕДЖОВО»	11
Б. Бухарина. В ЖИВОМ КАМНЕ	11
В. Гацько. НА ВЫСОКОМ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОМ УРОВНЕ	13
Р. Любарский, В. Дарчия, И. Бевз. МЕТРО И ГОРОД	14
Б. Яницкий. ПЕРВЫЙ КОВШ, ПЕРВАЯ СБОЙКА, ПЕРВЫЙ РЕКОРД	17
В. Пискарев. ХАРЬКОВМЕТРОПРОЕКТУ — ДЕСЯТЬ	19
А. Варич, П. Пашков. КОНСТРУКТИВНЫЕ НОВШЕСТВА	20
А. Захаревский. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ	21
В. Колточкин. ОБЖАТАЯ В ПОРОДУ ОБДЕЛКА ДИАМЕТРОМ 8,5 м	23
Л. Волков. ПЕРВЫЙ ПЕРЕГОН — МЕХАНИЗИРОВАННЫМ	24
А. Устищенко. БЕЗОСАДОЧНАЯ ПРОХОДКА ТОННЕЛЕЙ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ	25
В. Ненахов, Л. Плотницкий. ПОСТОЯННЫЕ УСТРОЙСТВА	26
Е. Комесников, В. Церковный. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГРУЗОВЫЕ ПОДЪЕМНИКИ	27
М. Животовский. КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОЗИРОВАНИЯ, ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ВЫДАЧИ БЕТОНА И РАСТВОРА	27
В. Штучкин, Б. Ермаков. СНИЖЕНИЕ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ КРЕПЛЕНИЯ КОТЛОВАНОВ	28
В. Бочкарев, Ю. Неровня. ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ МЕТОД МОНТАЖА	28
А. Бабапов. ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ	29
О. Коробов. ТОННЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ	30
А. Стулак, Н. Яворская. ВРАЧЕБНО-ИНЖЕНЕРНЫЕ БРИГАДЫ	30
В. Сивачук, П. Чечельницкий. АРХИТЕКТУРА НОВЫХ СТАНЦИЙ	31
Л. Вставский. НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА	33

### Редакционная коллегия:

В. А. АЛИХАШКИН, А. С. БАКУЛИН, П. А. ВАСЮКОВ,  
С. Н. ВЛАСОВ, А. Ф. ДЕНИЩЕНКО, В. М. КАПУСТИН,  
Ю. А. КОШЕЛЕВ, А. С. ЛУГОВЦОВ, В. Л. МАКОВСКИЙ,  
Б. П. ПАЧУЛИЯ, С. А. ПОНОМАРЕНКО,  
В. И. РАЗМЕРОВ, Е. Д. РЕЗНИЧЕНКО, А. И. СЕМЕНОВ,  
А. В. СЕМЕНОВ, В. В. ЯКОБС, И. М. ЯКОБСОН

# ДОСРОЧНЫЕ РАПОРТЫ ПУСКОВЫХ СТРОЕК

16 километров новых линий и 9 станций—таков общий трудовой вклад метростроителей Москвы и Харькова, ознаменовавших первую годовщину со дня принятия новой Конституции СССР досрочным пуском своих объектов. Они приняты с оценкой «отлично».



## Новые километры Рижского радиуса

П. ВАСЮКОВ, начальник Московского метростроя

Московский метрострой принимает активное участие в превращении нашей столицы в образцовый коммунистический город. Годовщину принятия Конституции СССР коллектив встретил выполнением заданий пятилетки и социалистических обязательств. На три месяца раньше установленного срока с отличным качеством строительно-монтажных работ сдан в эксплуатацию Рижский радиус метрополитена протяженностью 8,36 км. С его вводом сеть столичного метрополитена увеличилась до 181 км, а количество станций возросло до 107.

Рижский радиус от ст. «ВДНХ» до ст. «Медведково» расположен на севере столицы и является составной частью Калужско-Рижского диаметра (протяженностью 31,3 км). Он соединяет жилые районы Медведково, Бабушкино и Свиблово с центром города и южными районами — Новыми Черемушками, Беляево-Богородским, а в перспективе с Тенным станом и Ясеневым. Трасса дважды пересекает русло реки Яузы, а также малое кольцо Московской окружной железной дороги.

На линии сооружены четыре станции мелкого заложения, из них «Бабушкинская» — одноводчатая, а остальные — колонного типа.

Первая по трассе — «Ботаничес-

кий сад» с двумя выходами расположена рядом с железной дорогой. Южный наземный вестибюль находится у входа в Главный Ботанический сад Академии наук СССР и соединен с платформой станции тремя эскалаторами, северный, подземный — размещен у пересечения Снежной улицы с проездом Серебрякова.

Станция «Свиблово» находится в густозастроенных кварталах на пересечении Снежной улицы с проездом Русанова и улицей Амундсена и имеет в торцах два подземных вестибюля, совмещенных с пешеходными переходами. «Бабушкинская» размещена на перекрестке двух магистральных улиц — Енисейской и Менжинского, имеет два подземных вестибюля: вход и выход из северного осуществляется по лестничным маршам, а из южного — по трем эскалаторам.

Конечная станция «Медведково» расположена на пересечении улиц Грекова и Широкой и имеет два наземных вестибюля. Южный совмещен с городской автобусной станцией.

Архитектурное и художественное оформление подчинено определенной тематике, соответствующей расположению и названию каждой станции. Композиции ст. «Ботанический сад» из орнамента, изображающего расти-

тельный мир, расположены на путевых стенах и декорируют кабельные шкафы. Подвесной кессонированный потолок выполнен из анодированного под золото алюминия. В наземном вестибюле размещена керамическая композиция с живыми цветами.

Тема оформления ст. «Свиблово» — золотое кольцо древних городов Руси, опоясывающее нашу столицу. Фриз на путевых стенах отображает гербы этих городов, а над входами на станцию мозаичные панно посвящены их истории.

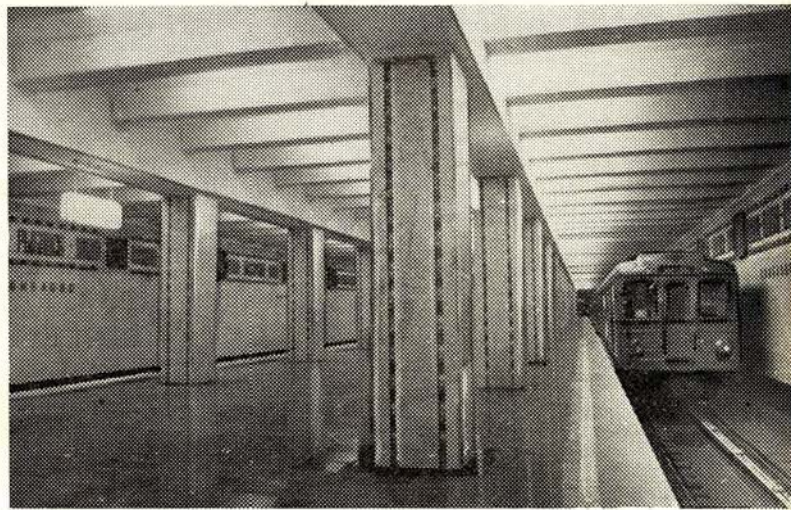
«Бабушкинская» названа в честь летчика-полярника Бабушкина. В торцах зала размещены композиции на тему полярной авиации, выполненные из чеканного и сваренного алюминия, анодированного в натуральный цвет.

Архитектурное оформление ст. «Медведково» отражает природу Севера. В путевые стены и колонны включены декоративные элементы из нержавеющей стали и алюминия. Тематические вставки — в чеканном анодированном алюминии.

Вступивший в эксплуатацию участок Рижского радиуса на протяжении более двух километров — глубокого заложения, а от ст. «Ботанический сад» и до конца трассы — мелкого.



«Ботанический сад»



«Свиблово»

## Трасса сквозь прошлое в будущее

Двадцать лет назад не было еще этого района столицы. Да и сам город Бабушкин, положивший ему начало и давший название, не являлся даже административным центром. Правда, кроме основного поселка при железнодорожной станции Лосино-островская, Бабушкин объединял еще десяток поселков и деревень: Свиблово, Владыкино, Ростокино, Медведково, Леоново, Раево, Сабурово, Ватутино, Лось (Метрогородок), Малые Мытищи, занимавших свыше 4000 гектаров.

По размаху строительства Бабушкинский район сегодня — один из ведущих в Москве. За последние годы здесь возведено свыше полутора миллионов квадратных метров жилых домов. Предполагается же соорудить до шести миллионов метров, что равно половине всей жилплощади, которой располагала дореволюционная Москва. Население района приближается к полумиллиону. Только в новостройках Медведково получили квартиры свыше ста тысяч москвичей.

В этом бурно растущем районе, через территорию которого проходит пущенная недавно линия метро, продвигаясь Рижский радиус, почти все ново — улицы, площади, кинотеатры... Название же их в большинстве связано с освоением Севера. К новой трассе прилегают улицы и проезды, носящие имена выдающихся поларных исследователей: Г. Я. Седо-

Тоннели и станции сооружались в сложных инженерно-геологических условиях — обводненных песках, суглинках, юрских и карбонных глинах. Это требовало творческого подхода к решению ряда сложных задач, возникших перед строителями.

В содружестве с Метрогипротрансом и научно-исследовательскими организациями, Мосметростроем на строительстве Рижского радиуса разработаны и внедрены прогрессивные конструкции и материалы, новые машины и механизмы, более совершенные способы и технологические процессы, обеспечившие повышение качества сооружений и эффективности работы коллектива.

Участок выхода перегонных тоннелей с глубокого заложения на мелкое сооружался в массиве со сложным чередованием суглинков, песков и супесей, а также под руслом реки Яузы. Первоначально проектом предусматривалась кессонная проходка с частичным водопонижением для уменьшения давления сжатого воздуха.

В результате творческой работы авторского коллектива инженеров был разработан новый способ сооружения, при котором трассу тоннеля разделили на отсеки. По их контуру образовали льдогрунтовые стены, а в отдельных случаях — искусственное перекрытие в виде льдогрунтовой плиты. Затем грунты внутри герметичного отсека осушали сжатым воздухом. Внедрение на строительстве Рижского радиуса способа контурного замораживания дало возможность отказаться от кессонных работ и

сплошного замораживания грунтов, ускорить проходку и улучшить условия труда.

В месте второго пересечения трассой реки Яузы у станции «Медведково» тоннели сооружены над рекой. Но для этого первоначально проложили новое ее русло в виде двух железобетонных коллекторов.

На значительном участке перегонных тоннелей, сооруженных закрытым способом в водоносных грунтах, чугунная обделка была заменена на железобетонную с гидроизоляционным покрытием термоэластопластом — ТЭП 14, что дало большое снижение расхода металла и стоимости строительства.

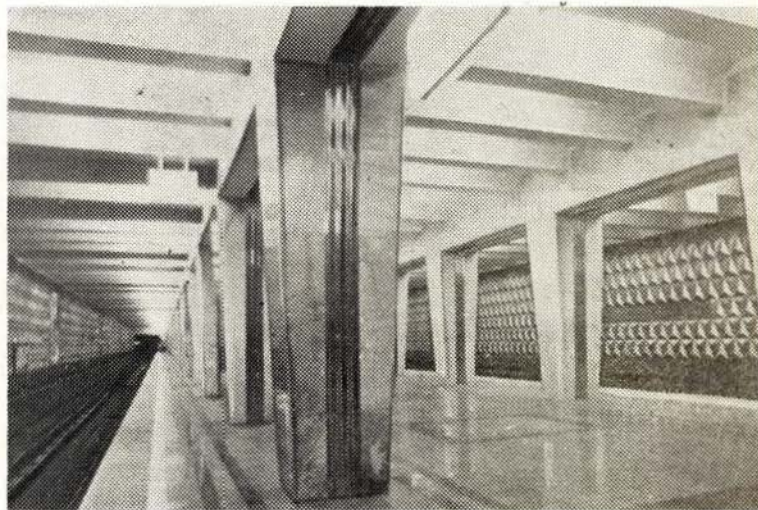
Станции мелкого заложения колонного типа и перегонные тоннели при открытом способе работ возводили из укрупненных железобетонных элементов с большой степенью индустриализации всех процессов, в том числе 1700 пог. м тоннелей выполнены в цельносекционной обделке. Это повысило производительность труда более чем вдвое.

Внедрение безмастичной гидроизоляции с применением нового гидроизоляционного материала — гидро-стеклоизола и специальных пропановых горелок для разогревания поверхности улучшило качество подземных сооружений, снизило трудоемкость в два-три раза и обеспечило полную безопасность работ.

Станцию «Ботанический сад» предполагалось возводить под Окружной железной дорогой в две очереди с перекладкой путей. По предложению строителей и проектировщиков ее



«Бабушкинская»



«Медведково»

сместили на 56 м в сторону ВДНХ. Под насыпью железной дороги соорудили примыкающие к станции перегонные тоннели и подземный пешеходный переход. Тоннели проходили в тубинговой обделке диаметром 6 м методом продавливания без перерыва движения поездов и перекладки путей.

При строительстве станции «Ботанический сад» совместно с ЦНИИСом успешно проведены опытные работы по анкерному креплению котлованов. Этот прогрессивный метод сокращает расход металла и значительно улучшает условия труда.

Один из интересных объектов Рижского радиуса — односводчатая станция «Бабушкинская». Инженерами Мосметростроя разработана конструкция подвижной металлической опалубки для бетонирования свода. С ее помощью была получена профилированная и офактуренная поверхность из монолитного железобетона. Темпы строительства «Бабушкинской» оказались выше, чем при сооружении «Сходненской», где применялись дорогостоящие железобетонные опалубочные плиты заводского изготовления.

С целью сохранения действующего городского коллектора и других подземных коммуникаций, проходящих вблизи ст. «Бабушкинская», возведена ограждающая конструкция методом «стена в грунте».

На Рижском радиусе выполнены большие объемы работ, связанные с мероприятиями по уменьшению воздействия шума и вибрации от дви-

жения поездов на жилые дома. Так, на отдельных отрезках трассы увеличена толщина конструкции тоннелей, на двух опытных участках перегона между станциями «Ботанический сад» — «Свиблово» пути уложены на железобетонные блоки с резинотехническими прокладками.

Повышению эффективности строительного производства способствовала комплексная механизация трудоемких процессов. Земляные работы общим объемом более 1800 тыс. м<sup>3</sup> выполнены современными землеройными машинами и механизмами, около 320 тыс. м<sup>3</sup> железобетонных конструкций смонтировано мощными козловыми кранами ККТС-20 и стреловыми грузоподъемностью до 63 т. Из серии малой механизации внедрены цементосмесительные установки, вибромолот для забивки свай и виброударный шпунтовывергиватель, механизмы для очистки шпал и рельсов путей метрополитена.

Досрочной сдаче в эксплуатацию Рижского радиуса с высоким качеством способствовало широко развернутое социалистическое соревнование в коллективах Мосметростроя, действенная помощь Московского городского комитета КПСС, Ленинского и Бабушкинского районных комитетов КПСС. Министерства транспортного строительства и Министерства путей сообщения, Главтоннельметростроя и Главметрополитена. На завершающем этапе строительства большую помощь оказали специализированные службы Московского метрополитена. □

## Трасса сквозь прошлое в будущее

ва, С. И. Дежнева, В. А. Русанова, Р. Амундсена. На стыке двух последних проездов со Снежной улицей сооружена станция метро «Свиблово», а на пересечении Енисейской с улицей Менжинского, названной в честь одного из организаторов и руководителей ВЧК, расположена станция «Бабушкинская». Кольская и Полярная идут в направлении метровокзала «Медведково», возведенного на стыке Широкой и Грекова, поименованной в честь выдающегося ученого, создателя Института истории Академии наук СССР. Пересекающий трассу проезд Шокальского также назван в честь прославленного океанографа. Знаменательно, что и район носит имя полярного летчика, уроженца этих мест, одного из первых Героев Советского Союза Михаила Сергеевича Бабушкина, присвоенное бывшему Лосиноостровску сорок лет назад.

В Свиблово жил Герой Советского Союза командир танкового подразделения А. М. Серебряков, давший имя одной из улиц. Улица же близ станции «Медведково» поименована в честь отважного разведчика Героя Советского Союза В. А. Молодцова.

Между «Ботаническим садом» и «ВДНХ» около Всесоюзного государственного института кинематографии трассу пересекают улицы, названные в честь знаменитого советского кинорежиссера Сергея Эйзенштейна и

# БОТАНИЧЕСКИЙ САД

УЧЕБНО-НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Расположение южного вестибюля этой станции в непосредственной близости от главного входа в Ботанический сад определило ее название. Рядом построена автостоянка. Северный вестибюль возведен на пересечении улицы Снежная и проезда Серебрякова.

Конструкция станции — типовая колонная с шагом колони 6 м и островной платформой шириной 10,5 м. Северный вестибюль соединен с платформенной частью станции подземным переходом, сооруженным методом продавливания под насыпью железнодорожных пу-

тей малого кольца окружной железной дороги. Колонны здесь облицованы мрамором «газган», а стены вестибюля и подземного перехода — мрамором «коелга». Переход через проезд Серебрякова и выходы отделаны крупноразмерной морозостойкой плиткой. Полы покрыты асфальтом.

Архитектурное убранство станции решено в мраморе и металле. Полы устланы гранитом «возрождение» с квадратными вставками из черного гранита «лабрадорит». Потолок платформенной части отделан жессынированным металлом. Светильники изго-

товлены из матового оргстекла и встроены в жессоны.

Витражи на южном вестибюле, выполненные из алюминиевого профиля, делают зал светлым и просторным. Колоины и наклонный эскалаторный ход отделаны мрамором «коелга», полы — гранитом «возрождение». Наземный вестибюль (павильон) украсили декоративные растения в красивых кашпо. На козырьке павильона — надпись из объемных букв, анодированных под бронзу.

**Е. КОМЛЕВ,**  
инженер

## Трасса сквозь прошлое в будущее

выдающегося деятеля германского и международного коммунистического движения Вильгельма Пика.

Бывшему дачному поселку, а затем городу Бабушкину и одноименному району столицы исполнилось 80 лет. В 1898 году так называемое удельное ведомство, на обязанности которого лежало содержание царского двора, разделило принадлежавшую ему (вместе с зеленым массивом Сокольников) территорию Лосино-острова на дачные участки и организовало их распродажу. Лесистая местность, близость Яузы привлекала москвичей. И поселок быстро застроился дачами, большей частью приспособленными для зимнего жилья. Здесь ближе всего к окраине Москвы подступают дремучие Мещерские леса. Вспомните находящуюся в Третьяковской галерее картину Саврасова «Лосиный остров в Сокольниках» (написана сто десять лет назад). Мрачных темно-синих туч почти касаются вершины гигантских строевые сосны. Вокруг непроходимая заболоченная топь.

Недалеке от новой трассы метро пролегла в XII веке одна из древ-

нейших московских дорог из Киева и Смоленска в Ростов Великий и Суздаль. По ней проезжал Владимир Мономах, основатель города Владимира-Клязьме, по ней же ехал из Владимира в Киев его сын Юрий Долгорукий, основатель Москвы.

Особенно оживленным стал этот путь в XIV в., когда верстах в шести-десяти от столицы основали Троицко-Сергиевский монастырь (ныне территория Загорска), привлекавший многочисленных паломников. Вдоль дороги, именовавшейся Троицкой, начали располагаться княжеские вотчины — Хованских, Черкасских, Плещеевых... Одна из них на берегу Яузы в селе Медведкове была родовой вотчиной Пожарских. В начале XVI века ею владел Владимир Федорович Пожарский, по прозвищу Медведь. Его же потомок Дмитрий Пожарский, возглавивший вместе с Кузьмой Мининым ополчение в 1612 г., вел народную рать для освобождения Москвы Троицкой дорогой. Кстати, в Медведкове есть уникальный памятник архитектуры — шатровая церковь, построенная в 1627—1646 гг. сыном Дмитрия Пожарского.

По Троицкой дороге с рыбным обозом из Холмогор в Москву прибыл когда-то и будущий великий ученый Михаил Ломоносов.

Свиблово принадлежало одному из

дальних предков А. С. Пушкина — Федору Свибло — строителю кремлевской башни у Каменного моста, рядом с Боровицкими воротами, называвшейся Свибловской. В первой половине XVII в. шотландский механик Галовой Кристофер соорудил в ней водоподъемную машину, и башня стала называться Водовзводной.

В Свиблове снимал дачу Карамзин, отзывавшийся в письмах об этих местах, как о замечательных и живописных. Здесь же создавал писатель «Историю Государства Российского». В ту пору (1803 г.) у Карамзина бывали старшие Пушкины с четырехлетним будущим поэтом, который вспоминал потом о былых шумных гуляньях и вечерах с оркестрами в Свиблове и Останкине.

В двадцатых годах XIX в. в Свиблове на берегу Яузы работала суконная фабрика, по свидетельству современников, с машинами, способными заменить десятки человек. Но еще ранее в XVIII в., на городских окраинах преимущественно вдоль Москвы-реки и Яузы появляются суконные, шелковые, полотняные фабрики и хлопчатобумажные мануфактуры. Вокруг них возникли первые рабочие поселки. В сороковых годах прошлого века московский пролетариат на-

(Продолжение на 9-й стр.)



Выбор расположения ст. «Свибло-во» на пересечении транспортных ма-гистралей — улиц Снежная, Амунд-сена, Кольцокая, Берингова проезда и железнодорожного переезда пасса-жирской ветки в Бескудниково про-диктован условиями застройки горо-да и образованиями больших пасса-жирских потоков.

Предусмотренное проектом строи-тельство станции в две очереди с ус-тройством обьездной дороги на гото-вой платформенной части ставило строителей в трудные условия. Эти трудности усугублялись еще и слож-ной гидрогеологией (мощный слой мелкозернистых песков с высоким уровнем грунтовых вод при близко расположенном от поверхности водо-упоре), кроме того, оильно развет-вленной сетью подземных коммуника-ций.

Но, несмотря на это, проект обя-зывал сохранить здание общеобразо-вательной школы, оказавшейся в ше-сти метрах от бровки котлована (в зоне призмы обрушения его стен). По-этому, чтобы возвести станцию «Сви-блово» с прилегающими к ней соору-жениями (СТП, венткамерой, пере-гоинными тоннелями), предстояло осу-ществить целый комплекс техниче-ских и инженерных мероприятий.

Прежде всего, для переключения городского автомобильного транспор-та и освоения ул. Снежной под стро-ительные площадки вновь был проло-жен водосток по ул. Амундсена (прежний, действовавший по Снеж-ной, разбирался) и реконструированы улицы Малыгина и Уржумская. Этим представилась возможность присту-пить к переустройству подземных

коммуникаций (канализации, теплосе-ти, водопровода, газопровода).

Проектом МИПа перекладка преду-сматривалась в совмещенной траншее с устройством свайного крепления стен и пониженном уровня грунтовых вод.

С учетом действительного положе-ния существующих коммуникаций, их взаимного расположения и условий залегания строители разработали но-вые чертежи на переустройство в сов-мещенной траншее, но с выносом из ее пределов газопровода ( $\varnothing 273$  мм) и открытую укладку канализацион-ного дюкера (по дну котлована под перегонным тоннелем вместо щитовой проходки под ним).

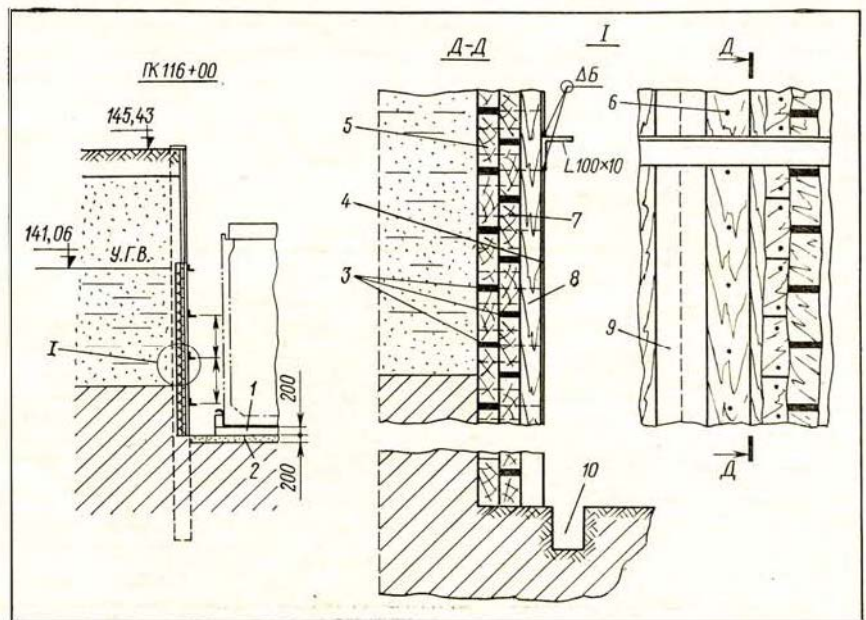
Такое решение позволило одновре-

менно развернуть работы на плат-форменном, самом ответственном участке станции.

В связи с тем, что к началу строи-тельства не поступило необходимого оборудования и механизмов для ус-тройства буронабивных свай, решали крепить стены обычными металличе-скими. При этом приняты меры по предотвращению выноса песка с во-дой из-за деревянной затяжки котло-вана и расстройства его крепи, пред-ложенные СМУ-5 (рис. 1).

Рис. 1

1 — бетонная подготовка; 2 — гравийная под-сыпка; 3 — просмоленный канат; 4, 9 — свая; 5 — 1-й слой затяжки; 6 — гвозди для кре-пления; 7 — 2-й слой; 8 — продольный слой; 10 — дренажная канавка



Грунт разрабатывали послойно (по замыслу строителей) с устройством вдоль стен котлована для сбора поступившей воды опережающих траншей с зумпфами и установкой над ними насосов открытого водоотлива (рис. 2). Грунт, таким образом, сохранял естественную плотность и хорошо поддавался разработке и транспортировке.

Бетомирование дна котлована и гидроизоляция под лоток станции, монтаж стеновых блоков и устройство их гидроизоляции производились также под защитой опережающих траншей и водоотливных установок. Всего было задействовано 14 установок, четыре из них — по концам платформенного участка станции — работали самое продолжительное время. Они были демонтированы после сооружения котлована под вестибюли.

Крепление выработки против здания школы — одного из наиболее сложных участков (мощный слой сильно обводненных мелкопесчанистых грунтов) выполнялось по специально разработанному чертежу.

На длине 116 метров были забиты в грунт в створе основных несущих металлических (двутавр № 55) свай дополнительные семиметровые (основные длиной 14 метров), создавшие сплошную металлическую стену. Короткие сваи забивались спинками вдоль продольной оси с зацеплением концов полков одна за другую (рис. 3).

Уровень грунтовых вод понижали двумя установками ЛНУ-6 только с левой стороны котлована, в месте наиболее сильного притока.

При разработке породы под зумпф постоянной дренажной перекачки у северного вестибюля станции неожиданно для строителей был вскрыт во-

доносный, напорный горизонт песчаных грунтов. Это вызвало необходимость монтажа дополнительной водопонижительной установки.

Конструкции станции «Свиблово» собирались 20-тонным козловым краном ККТС. Правый путь под него уложен по свайным ограждениям стен траншей, предназначенных для прокладки подземных коммуникаций. Во избежание просадки, сваи обетонировали с устройством по грунту разрывочной железобетонной балки.

При сооружении Рижского радиуса применена защита близлежащих зданий от шума, создаваемого поездами метрополитена.

На участке СМУ-5 шумоглушение выполнено в виде бетонного массива, укладываемого между сваями ограждения и готовой заизолированной стеной тоннеля на всю ее высоту, а также и в основание тоннелей. Толщина бетона составляет 0.7 м в основании и 0.7—1.2 — со стороны защищаемого здания (рис. 4).

После сооружения перегонного тоннеля перед станцией левый кран был переоборудован и установлен с пролетом в 40 м над СТП с вентсбоеккой.

В связи с примыканием к главным путям однопутных веток на перспективу (на ст. Лосиноостровская) и необходимостью укладки на главных путях односторонних съездов общая ширина котлована под СТП составила 29 м. Это обусловило забивку промежуточного ряда свай с подвеской и раскреплением в него в каждом из пересечений двух расстрелов длиной от 11 до 19 м. Учитывая, что последние при монтаже СТП переставляются (из-за высокой, выступающей над перегонными тоннелями части СТП), слесари-монтажники крепили котлован длинными расстре-

лами с опиранием их на промежуточную сваю.

Сооружению СТП предшествовали дорогостоящие работы по ликвидации железнодорожного переезда через ул. Кольская (Бескудниковская пассажирская ветка) и устройству объездной дороги под городской транзит (первоначально ее устройство предусматривалось на готовой платформенной части станции). Сосредоточенная здесь густая и сложная сеть подземных коммуникаций не перекладывалась. Коммуникации подвешивались на специальные устройства, выполненные по чертежам СМУ-5.

Перегонные тоннели сооружались в котловане с откосами при понижении уровня грунтовых вод глубинными насосами ЭВЦ-6.

Скважины в работу включались не отдельными группами (кустами), как было предусмотрено проектом, а одновременно на всем участке длиной около 200 м, что значительно ускорило водопонижение.

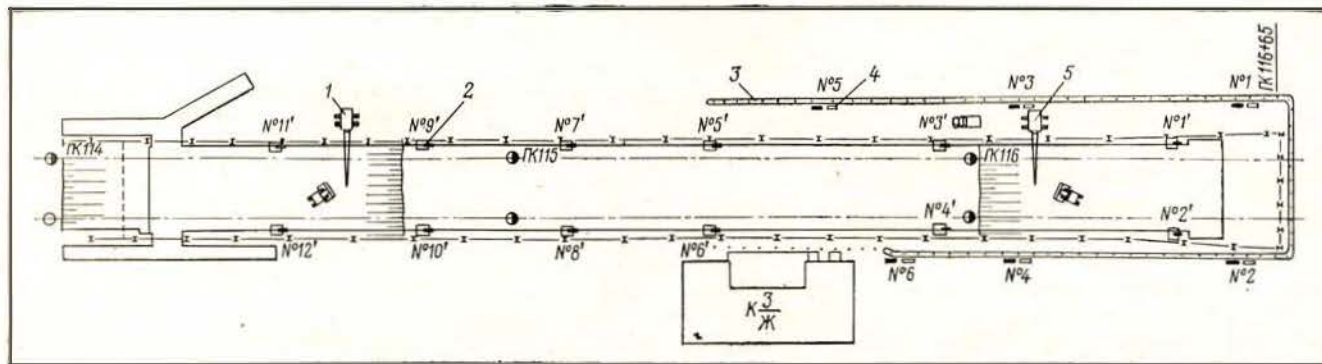
Сооружение веток в дело Рижского радиуса метрополитена предусматривалось в виде двух однопутных тоннелей с ответвлениями от правого и левого тоннелей главных путей.

В связи с залеганиями правой ветки в сложных инженерно-геологических условиях предлагалось выполнить работы в две фазы. Сначала проложить участок ветки в котловане глубиной 14 м с креплением буронабивными сваями и с водопонижением глубинными насосами, расположенными снаружи котлована. Затем под защитой предварительно возведенных подпорных стен над этим участком пройти тоннели главных путей.

Проанализировав предложенную технологию, затраты средств, строительных материалов и сроки, коллек-

Рис. 2

1, 5 — грейферы с емкостью ковша 0.5 м<sup>3</sup>; 2 — насосы 2½ НФ; 3 — контур траншей с гравийными фильтрами; 4 — насосы ЛНУ-5





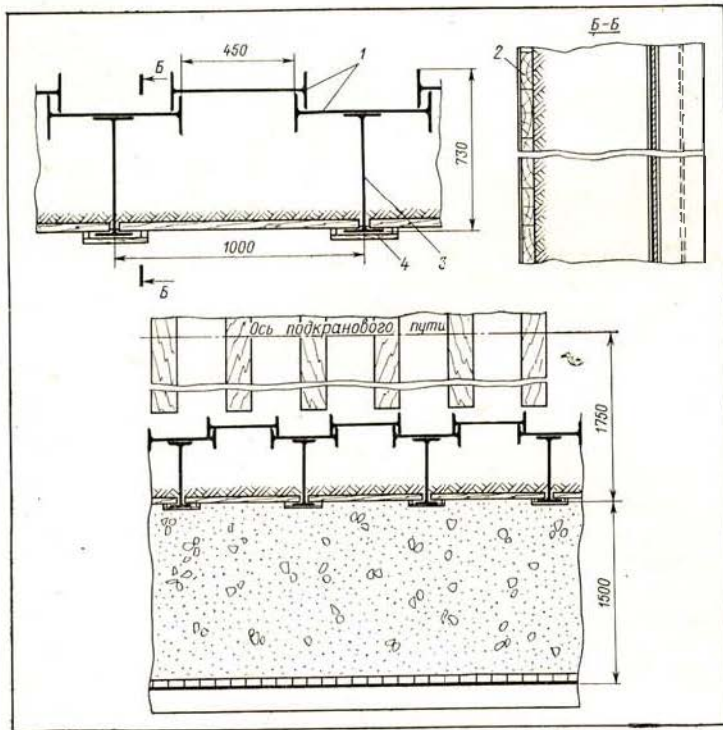


Рис. 3  
1 — металлические сваи  $l=7$  м; 2 — затяжка из досок; 3 — сваи  $l=14$  м; 4 — обшивка полки

тив новаторов Метростроя предложил присоединить две однопутные ветки с двусторонним движением к главному (второму) пути. В результате правая ветка сократилась на 170 м, а уклон изменился с 40 до 5‰, уменьшилась глубина котлована, отпала необходимость крепления буронабивными сваями.

Кроме того, предложение показало ряд эксплуатационных преимуществ, а именно:

сократилось время наполнения линии поездами в утренние часы;

при снятии составов в депо не нарушается график движения;

снизился пустой пробег поездов при отправлении их с линии в депо;

появилась возможность организовать зонное движение по станции «Свиблово».

Но изменение конструктивного устройства присоединений веток в депо Свиблово к главным путям само по себе не решало в целом вопроса сокращения сроков строительства участка. Нужно было принять рациональное решение по перекладкам подземных коммуникаций на главных путях. И оно было найдено. Если увеличить глубину заложения тоннеля, то коммуникации можно сохранить. В

тех местах, где они пересекают тоннели, сделать футляры (обоймы) и камеры с отключающими устройствами в соответствии с «Временными техническими условиями на проектирование и прокладку подземных инженерных коммуникаций в зоне расположения сооружений метрополитена в г. Москве».

Большую роль в деле досрочного завершения работ на Рижском радиусе сыграла творческая мысль инженерно-технических работников, служащих и рабочих СМУ-5 Метростроя. Только за четыре последних года (1975—1978 гг.) внедрено 118 предложений, которые дали экономический эффект в 1 065 442 руб.

К наиболее значительным из них следует отнести: «Конструктивные устройства присоединения веток в депо Свиблово к главным путям Рижского радиуса метрополитена»; «Комплекс технических и инженерных решений по переустройству подземных коммуникаций по Енисейской улице»; «Изменение конструкции канализационного дюкера и технологии работ по его устройству на ул. Нансена»; «Изменение конструкции коллектора теплового ввода на южный вестибюль ст. «Свиблово»; «Изменение технологии

работ по устройству водоотливных веток от дренажной перекачки северного вестибюля и подлестничных помещений входов с прокладкой напорных труб в железобетонном полупроходном коллекторе»; «Изменение конструкции водоотливной установки на перегоне и технологии работ по ее устройству» и другие.

Станцию «Свиблово» начали возводить в 1976 г. Предварительно были выполнены подготовительные работы: вынос из зоны станционного котлована кабелей связи, пересадка деревьев и переустройство уличного освещения.

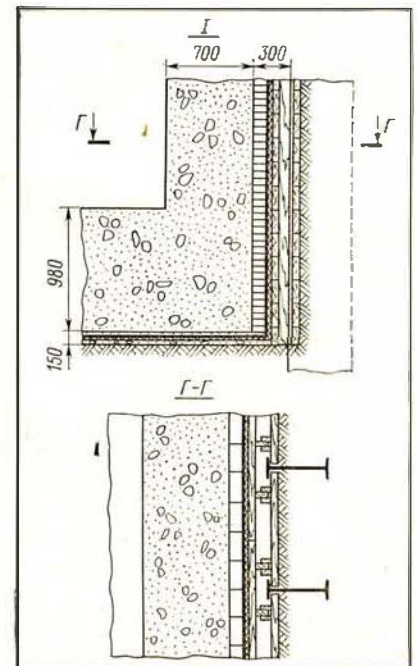


Рис. 4

При этом выполнены следующие объемы работ: забито свай 931 т, разработано грунта 63814 м<sup>3</sup>, занолнено 19020 м<sup>2</sup> конструктивных поверхностей, уложено бетона и монолитного железобетона — 3458 м<sup>3</sup>, смонтировано сборного железобетона — 4640 м<sup>3</sup>.

Необходимо отметить также, что в первом полугодии 1978 г. на Рижском радиусе 45% годового объема работ СМУ-5 выполнено методом бригадного хозрасчета. По этому методу трудились коллективы, возглавляемые Н. Ледневым, Р. Нугаевым и А. Смирновым.

**В. ВОЛКОВ,**  
начальник ПТО СМУ-5  
Моемтростроя

# БАБУШКИНСКАЯ

Станция расположена на пересечении напряженных городских магистралей — улиц Енисейской и Менжинского, где интенсивными темпами ведется жилищное строительство. Сооружал «Бабушкинскую» коллектив участка № 4 СМУ-8 Мосметростроя. К торцам платформы примыкают два подземных вестибюля: южный оборудован эскалаторами нового типа ЭТ-5, а северный имеет лестничные сходы.

Строительство осложнилось наличием на месте будущей станции трамвайных путей, железнодорожной ветки и проходящего вдоль платформенного участка канализационного коллектора  $\varnothing$  2 м. Сложные инженерно-геологические условия в пойме реки Яузы — лоток односводчатой конструкции располагался над водопором на малом расстоянии — не позволили осушить котлован существующими водопонизительными средствами.

Кроме того, имели место большие высотные колебания моревных суглинков в продольном и особенно в поперечном направлениях. При ширине котлована в 21 м разность отметок верха суглинков достигала 3 м, что не удалось установить разведочным бурением.

Остаточный уровень грунтовых вод понижали местным водоотливом. Из стальных труб  $\varnothing$  1420 мм, погруженных с давлением в водопор, устраивались зумпфы, к которым подводились боковые дренажи. Окончив сооружение лотка конструкции, зумпфы закрывали металлическими листами и заполняли их цементно-песчаным раствором. По проекту несущие конструкции станции выполняются в монолитном железобетоне, сборная платформа — из обычных железобетонных элементов, а свод должен возводиться с использованием в качестве опалубки офактуренных железобетонных плит, служащих также архитектурным оформлением. При расположении уровня грунтовых вод, совпадающего с шельгой свода, основная конструкция станции находится под сильным воздействием гидростатического давления и имеет довольно большие размеры элементов сечения (толщина плоской лотковой части доходит до 1 м).

По предложению Метростроя Метрорегипротрансом разработано три типа очертания и армирования лотковой части: монолитный лоток с защемлением у стен, плоский снаружи, сводчатый изнутри; с шарнирным лотком; сводчатый с защемленными

плитами. Все они опробованы, и выявлено наиболее экономичное решение. Свод строители предложили выполнить без применения офактуренных плит, используя тележку-опалубку с добавлением рельефных ступенчатых кессонов. За основу тележки-опалубки взяли тележку, применявшуюся на строительстве «Сходненской». Сводную часть ее полностью переработали: изменили радиусы поверхностей, образовали рельефные ступенчатые кессоны, усилили ряд узлов. Узлы ходовой и домкратной установок оставили без изменений.

При сооружении первого опытного участка свода обнаружилось, что операция подъема и установки тележки в проектное положение перед бетонированием неудобна, трудоемка и ее ход мог повлиять на качество работ. Поэтому в головной, хвостовой и средней частях свода тележки приварили дугообразные швеллеры, позволяющие фиксировать ее в продольном направлении. Поперечные углубления, образовавшиеся в своде из-за приваренных швеллеров, соответствовали уточненному архитектурному проекту.

До возведения станции необходимо было переложить проходящий над

Рис. 1. Циклограмма работ по сооружению свода станции

Наименование работ	Объем работ	Количество людей	Время час	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
Перестановка технологической тележки, смазка поверхности, установка деревянной опалубки	—	Проходчики 5 чел. плотники 1 чел.	8,0		■		■		■	
Монтаж арматурных каркасов, установка закладных деталей	8,5 тн х 3	арматурщики 9 чел.	8,0	■		■		■		
бетонирование свода	87 м <sup>3</sup> х 3	проходчики 11 чел.	8,0	■		■		■		

ней водовод  $\varnothing$  900 мм, но незначительная глубина засыпки над будующим метровокзалом и пристанционными сооружениями не позволяла этого сделать простыми способами. Метрогипротранс решил устроить на сопряжении северного вестибюля и свода станции коробчатую балку для пропуска водовода, которой с внутренней стороны придали форму арки. Впоследствии аналогичная арка появилась и на сопряжении свода с южным вестибюлем. Это позволило скрыть в ее пространстве отклонения в положении поперечных штраб свода по его длине при перемещении тележки-опалубки.

Арматурные каркасы для конструкции готовились непосредственно на стройплощадке. Их монтаж обслуживал край ККС-10, который одновременно подавал материалы в готовые тоннели через шахты, устроенные в вентиляционной сбойке. Арматурные каркасы изготавливали в специальных кондукторах, а лотковые — собирали в пакеты шириной 2 м.

Монтаж таких пакетов на заходку 4 м занимал 40—45 мин. После укладки бетон отторцовывали плетеной сеткой с ячейками 15×15 мм. Скорость сооружения лотка достигала 70 м/мес.

Опалубочные, арматурные и бетонные работы по возведению стен производились с четырех тележек. Внутренней опалубкой служили кабельные трубоклубки МС-7, входящие в конструкцию путевой стены.

При сооружении свода применялись более укрупненные каркасы — три вместо пяти. В первый период на первой очереди строительства максимальная скорость составляла 24 м/мес, а в заключительный (апрель 1978 г.) — 66 м/мес.

До начала бетонирования свода испытывались образцы суточной выстойки бетона М-300, уложенного зимой с применением электропрогрева. Лабораторные испытания дали положительные результаты. Решили производить перестановку тележки через сутки после окончания бетонирования.

Удачно подобран состав смазочной пасты по своду тележки, позволяющей через два часа после ее нанесения вести установку каркасов. Благодаря утвержденному графику поставки бетона на каждый цикл стало возможным бетонировать 6-метровую заходку за 6—8 час.

На строительстве станции были заняты бригады изоляторов, плотников, арматурщиков, проходчиков,

два машиниста козловых кранов. Общее число составило 37 человек. Работы велись в две смены с двумя выходными.

При бетонировании трех шестиметровых заходов свода в неделю цикл сменыности изменили. Работа козлового крана регулировалась так: в понедельник, среду, пятницу в ночную смену он монтировал арматурные каркасы, а в дневную — укладывал бетон в свод. Вечерняя смена — звено проходчиков из пяти человек в среду и пятницу занималось подготовкой тележки к перестановке; во вторник, четверг, субботу одновременно с перестановкой устанавливали арматурные каркасы. В свободные от монтажа дни (вторник и четверг) арматурщики работали на южном вестибюле. Бригада проходчиков в свободные от укладки бетона дни вела засыпку пазух станции и гидроизоляцию ее свода.

Большое влияние на сроки строительства оказал блочный канализационный коллектор, находящийся в непосредственной близости от котлована станции. Разработка котлована осложнялась тем, что при незначительных выпусках грунта в его контур коллектор получил бы осадки и мог выйти из строя. Первоначальный проект крепления в виде ограждающей стенки из набивных железобетонных свай пришлось отклонить по следующим причинам: при глубине котлована 12 м наличие в стене больших изгибающих моментов требовало значительного процента армирования сечения, что ограничивает диаметр бетонной трубы и при поставляемых с карьеров фракция щебня не гарантирует отсутствия пустот. В таких условиях возможны выпуски грунта с водой из-под основания коллектора.

После обобщения накопленных данных инженеры СМУ-8 Метростроя предложили Метрогипротрансу и тресту «Мосочиствод» новое решение по защите канализационного коллектора. Оно состояло из известных до сего времени способов, но в новой их совокупности (рис. 2). До начала строительства на участке вдоль канализационного коллектора устраивается методом «стена в грунте» монолитная бетонная конструкция толщиной 0,7 м. Одно из основных ее назначений — служить противоточной экраном, предотвращающим выпуск грунта с водой из-под основания коллектора.

Это достигалось монолитностью стены из бетона М-300 — в ней отсутство-

## Трасса сквозь прошлое в будущее

считывал уже 44 тысячи рабочих. Из них — 36 тысяч ткачей. Налуганный революцией 1848 г. Николай I одобрил предложение генерал-губернатора о запрещении открытия новых фабрик в Москве. Но после отмены крепостного права предпринимательство вспыхнуло с новой силой. И в канун первой мировой войны в городе насчитывалось около 150 тыс. рабочих.

Старинное подмосковное село Ростокинское известно с 1417 г. По указу проезжавшей через него на богомолье в конце семидесятых годов XVIII в. Екатерины II здесь соорудили первый водопровод, о чем напоминает каменный Ростокинский акведук через Язу, по которому в 1804 г. пошла мытищинская ключевая вода.

Лосиноостровская в канун событий 1917 г. была крупной сортировочной станцией. В начале века в ее поселке имела адреса явок московская большевистская организация. Здесь работала подпольная типография, вели большевистскую пропаганду Р. С. Землячка, Н. А. Семашко. В февральские дни 1917 г. Емелян Ярославский вел агитацию среди солдат гарнизона огнесклада в Раево. Местные железнодорожники активно участвовали в Октябрьской революции, разоружая белогвардейские отряды и снабжая боеприпасами Красную гвардию. Много большевиков и комсомольцев Лосиноостровского узла сражалось на фронтах гражданской войны. Окружная железная дорога, построенная 70 лет назад, за пределами Москвы, пересекает сейчас новую линию метро вблизи станции «Ботанический сад». Ее наименование связано с расположенным рядом Главным ботаническим садом, основанным в 1945 г. в ознаменование 220-летия Академии наук СССР. Организованный здесь Совет координирует деятельность научных учреждений, работающих по проблеме акклиматизации и интродукции растений, поддерживает связи с ботаническими садами всего мира.

Там, где новая линия примыкает к уже действующему Рижскому радиусу, более чем на двухстах гектарах простирается ВДНХ, наименование которой носит и станция метро. 55 лет назад ей предшествовало открытие первой Всероссийской сельскохозяйственной и кустарно-промышлен-

вала арматура, — а также заглублением в водоупор на величину не менее 1 м. По стене как по направляющей плоскости со стороны станции забивались сваи ограждения котлована. Большая масса бетона сводит к минимуму динамические воздействия на коллектор при их забивке. После сооружения «стен в грунте» котлован разрабатывали с обычным распорным креплением.

Возведение «стен в грунте» осуществляло СУ-29 треста ГПР-II Главмосинжстроя. Исходя из существующих условий для устройства стены выбрали грейфер РСІаіп SC — 150-K с шириной рабочего органа 0,7 м и жесткой направляющей штангой, что полностью гарантировало вертикальность. Работы производились захватками по 4—5 м с установкой металлических разделяющих перемычек, извлекаемых затем краном. Траншею, заполненную раствором бентонитовой глины, бетонировали методом ВПТ по четкой циклограмме. Полученная поверхность стены была вертикальной и гладкой, без пустот, что отвечало требованиям и позволяло качественно выполнить забивку свай. Учитывая сжатые сроки и опытный характер работ, последующее извлечение свай в задачу строителей не входило. Поэтому решили передать часть расчетной нагрузки на забитые сваи и бетонную предохранительную стену и за счет этого уменьшить примерно на 40 т расход арматуры в основной конструкции.

Скорость возведения такой бетонной стены может достигать 10 м в сутки, а сооружение железобетонной

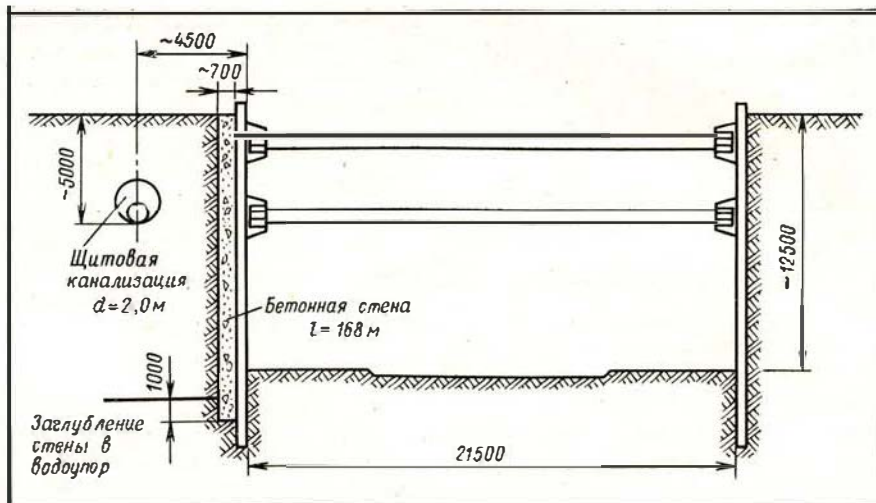


Рис. 2. Конструкция крепления котлована на участке канализационного коллектора

«стены в грунте» не превышает 1 м. Предложение инженеров СМУ-8 способствовало безопасности работ по раскрытию котлована вблизи действующего канализационного коллектора, сокращению сроков строительства и освобождению проходчиков от трудоемкой операции по установке деревянной затяжки. Доля ручного труда на устройстве бетонной «стены в грунте» составляет не более 2—3%.

Учитывая положительный опыт внедрения метода «стена в грунте», открывается возможность широкого применения его при строительстве подземных сооружений в сложных условиях. Например, при разработке котлована для сохранности зданий, расположенных вблизи трассы, а впоследствии (при эксплуатации ли-

нии) — как дополнительной массы для виброгашения и шумопоглощения, а также как специального способа, позволяющего не производить перекладку подземных коммуникаций, проходящих вдоль линии метро.

Практика строительства станции «Бабушкинская» показывает, что, несмотря на его многоступенчатость (3 очереди), при продуманной технологии изготовления и установки каркасов, оптимальных инженерных решениях и наличии высококвалифицированных кадров рабочих и ИТР можно в сжатые сроки возводить сложные подземные сооружения в трудных гидрогеологических условиях.

**Ю. РАХМАНИНОВ,  
Н. ФИЛАТОВ,  
Л. ЕВДОКИМОВ,  
инженеры**

## Трасса сквозь прошлое в будущее

ной выставки, организованной по инициативе В. И. Ленина (находилась там, где ныне расположен Парк культуры имени М. Горького). 19 октября 1923 г. выставку посетил Владимир Ильич.

Шестнадцать лет спустя вблизи Отанкино на площади в 140 га открыли постоянную Всесоюзную сельскохозяйственную выставку (ВСХВ), занимающую более 250 павильонов, оранжерей и других сооружений. За три года (1939—1941) число ее участников составило около 800 тысяч.

Деятельность ВСХВ, прерванная войной, возобновилась лишь 1 августа 1954 г. Площадь выставки была расширена до теперешних ее размеров. Здесь возведено 383 здания. Ежегодное количество посетителей превышало 10 миллионов человек. Ныне количество посетителей ВДНХ еще более возросло. Сотни тысяч новаторов, рационализаторов, а также около десяти тысяч передовых хозяйств являются ее участниками.

Рядом с вестибюлем станции метро «ВДНХ» стометровой стрелой взметнулась, вспыхивая на солнце ослепительными бликами, облаченная в титан ракета. Она воздвигнута в 1964 г. в честь первых космических полетов. От подножия памятника основопо-

ложнику космонавтики К. Э. Циолковскому ведет аллея, посвященная продолжателю его дела — конструкторам и летчикам-космонавтам.

А с противоположной стороны ВДНХ перед северным ее входом — скульптура В. И. Мухиной, украшавшая сорок лет назад советский павильон на Международной выставке в Париже. Единный вдохновенный порыв «Рабочего и колхозницы», запечатленный в нержавеющей стали, столь же образно и сегодня характеризует наше неустанное стремление вперед. Одним из проявлений этого является новая линия метро, достигшая самых северных пределов столицы.

**Б. ФЕДОРОВ**



Коллективу СМУ-11 на Рижском радиусе было поручено сооружение станции «Медведково» с СТП, оборотными тупиками, а также участок перегонных тоннелей протяженностью 102 пог. м.

Станция представляет собой конструкцию мелкого заложения с шагом колонн 6 м. Ее возведение было сопряжено с немалыми трудностями — перекладкой большого числа городских подземных коммуникаций, а также наличием обводненных песчаных грунтов. Последнее предопределило применение водопонижительных установок ЛИУ-5 по контуру котлована.

При сооружении северного вестибюля рационализаторы СМУ-11 предложили заменить монолитные перекрытия на сборные. Причем плиты изготавливали непосредственно на стройплощадке. Это сократило сроки и снизило трудоемкость установки опалубки на большой высоте, а также производства бетонных работ.

Особую трудность при сооружении северного вестибюля представлял монтаж сборных железобетонных ба-

лок СБЭ-181В1 пролетом 18 м и весом 11 т. Монтаж вели тремя кранами. Один — подавал балку на створы оси колонн, а два крана, находящиеся по торцам котлована, устанавливали ее в проектное положение. При этом требовалась четкая организация работы машинистов кранов, стропальщиков и сигналиста.

Строительство оборотных тупиков за станцией предусматривалось в сваях. Из-за их отсутствия сооружение осуществлялось в котловане с откосами с предварительным закреплением сеткой с анкерами. На участке с большими размывами грунта применяли набрызг-бетон. Уровень грунтовых вод понижали установками ЛИУ-5. Материалы подавали краном ККТС-20.

По мере проходки перегонов должна была сооружаться переходная галерея, опирающаяся на монолитный участок тоннеля длиной 17 м. Она связала два административных здания. Для улучшения условий эксплуатации этого перехода, снижения уровня вибрации и шума изменили кон-

струкцию с опиранием монолитной железобетонной плиты не на тоннель, а на фундаменты, возводимые одновременно с монтажом галереи. В результате появилась возможность замены монолитного участка тоннеля на сборный и устранить трудоемкие процессы.

При строительстве станции и близлежащих выработок вынута 265 тыс. м<sup>3</sup> грунта, забито 370 т свай, уложено 9.1 тыс. м<sup>3</sup> сборного железобетона и бетона.

Отлично работали бригады проходчиков: А. Брунова, Н. Кукушкина, В. Хлопкова, А. Афанасьева, В. Русанова, В. Березина; слесарей М. Егоркина, штукатуров М. Удаловой и другие.

На отделке станции и вестибюлей использован мрамор «газган», «садохло», полы устланы гранитными плитами, потолки — подвесные из алюминиевого профиля.

**М. ЮНИСОВ,**  
начальник технического отдела  
СМУ-11



Вот и перестал быть пусковым Рижский радиус Московского метрополитена. Непрерывная оранжевая линия вместо пунктирной соединила станции «ВДНХ» и «Медведково» на схемах, а в готовых тоннелях начали курсировать поезда.

Праздничный день открытия движения был так недавно, что строители не успели еще по-настоящему проститься с этим радиусом. Он еще живет в их сердце, в их памяти. Особенно напряженные дни июня, июля и

## В живом камне

В. БУХАРИНА

августа, когда метростроевцы готовились к пуску первого пробного поезда. Он прошел по трассе ко Дню строителя. К этой генеральной репетиции готовились все. Каждому казалось, что именно на его участке решается судьба стройки. Наверно, так оно и было.

\*\*\*

На конечной станции «Медведково» строители СМУ-11 установили специальное цифровое табло. Оно на-

поминало им, сколько дней осталось до прихода первых пассажиров. Каждое утро менялись цифры: 173...158...103... Пока число оставалось трехзначным, на «Медведково» еще все было относительно спокойно. Пульс резко участился, когда цифра перешагнула сотый рубеж.

Вспоминается подземный зал новой станции в те дни. Наверху теплый, солнечный день, а здесь прохладно и сумрачно. Застелен опилками серый гранитный пол, чтобы раньше време-

ни не повредить каменный ковер. Всюду строительные леса, а под сводом — пока обычные электрические лампочки.

И все-таки станция уже тогда нравилась. Особенно колонны. Облицовщики из комсомольско-молодежной бригады Василия Коренкова одевали в праздничный наряд две последние. Тщательно подгоняли одну плиту к другой. Подбирали не только по размерам, но и по цвету, даже по оттенкам.

— Еще одна станция, где мы, отделочники, воплощаем в жизнь замысел архитектора Алешиной, — с гордостью говорил бригадир.

С Н. А. Алешиной Коренков работал на станции «Кузнецкий мост», получившейся действительно красивой. И по замыслу, и по исполнению. И вот снова мастера Управления спецработ из обычного транспортного сооружения сделали настоящий дворец.

Мраморные колонны «Медведково» решено было одеть в светлый газган. И вот привезли на станцию материал — плиты белого, чуть серого, нежно-розового, красного с желтыми переливами, холодновато-голубоватого газгана. И Коренков, через руки которого прошли тысячи таких плит, подбирал для каждой колонны свой оттенок. Наш глаз замечает теперь постепенный переход огромной гаммы цветов от колонны к колонне — от холодноватого, бледного к более теплomu, насыщенному.

Опоры как бы прорезает металлическая полоса. Как будто проходит сквозь нее холодная сосулька. Особенно хорошо колонны уже тогда смотрелись там, где была одета путевая стена. Ее собирали из отдельных выпуклых алюминиевых треугольничков, так похожих на льдинки. «Медведково» — самая северная станция Московского метрополитена, и по своему архитектурному оформлению создает впечатление Севера, Арктики.

— Меня иногда спрашивают, — поделился как-то В. С. Коренев, — зачем делать станции красивыми, зачем гранит и мрамор? Красота всегда воспитывает. В этом я убежден. И сделай мы станцию плохо, люди отнесутся к ней по-иному. Вот мы и стараемся создать красоту.

Не только пассажиров, а и свою бригаду воспитывает красотой Василий Степанович. Он доволен своими помощниками — молодыми ребятами за их любовь к камню, за умение и

желание подобрать единственно нужную расцветку. Именно желание, ведь можно и не подбирать.

Многое задерживало на «Медведково» отделочников. То нехватало металлических вставок для колонн, то камень на заводе резали неравномерно... Но мастерство специалистов сделало овое дело.

Кто-то из пассажиров сказал о «Медведково»:

— Холодный, заораживающий блеск!

\* \* \*

Между станциями «Свиблово» и «Бабушкинская» в какой-то момент действительно решалась судьба стройки. Именно здесь были смонтированы последние метры тоннелей на Рижском радиусе.

Как раз между этими станциями расположено депо «Свиблово». Расходящиеся веером пути у ангаров переходят в две пары параллельных стальных нитей. Они идут сначала по поверхности, усыпанной щебнем, а потом ныряют в тоннели. Эта ветка в депо, по которой поезда после стоянки выезжают на основную линию, была готова еще в апреле.

Но вот поворот на основную магистраль. И вдруг — дневной свет. Обрывался готовый тоннель и над головой — солнце. А потом, через восемнадцать метров, снова убегающий вперед тоннель с уже уложенными путями.

— Это последний островок на Рижском радиусе, где еще идет монтаж, — озабоченно говорил тогда начальник участка СМУ-5 А. М. Андреев.

Почему остался на трассе этот островок? Здесь предстояло соорудить камеру съездов. Работа сложная, кропотливая. Участок должен быть монолитным, из арматуры и бетона.

Ответственную работу поручили бригаде Н. П. Леденева. Этот коллектив хорошо знает на Метрострое. Он один из первых поддержал начин Басова: «Работать высокопроизводительно, без травм и аварий». И теперь у нас говорят: «почти Басова-Леденева». Бригада работает упорно — уже в июне выполнила план трех лет пятилетки.

Обсудив задание, проходчики решили взять бригадный подряд. Заключили с администрацией договор и назвали срок окончания монтажа через месяц — 17 мая!

И закипела на островке работа. Теперь Леденев руководил не только бригадой проходчиков, а и звеньями плотников, изоляторовщиков, арматур-

щиков. Пока плотники делали деревянную опалубку для стен, арматурщики готовили металлическую сетку для свода тоннеля. Последний кубометр бетона бригада Леденева уложила 15 мая, на два дня раньше срока. Так соединились между собой все станции радиуса.

\* \* \*

Уже в июне путейцы Тоннельного отряда № 6 справедливо считали, что судьба трассы в их руках. А уж судьба первого пробного поезда — несомненно. И в своих явтервью в газету «Метростроевец» начальнику путейского участка А. В. Жигареву приходилось постоянно торопить строителей.

Вспоминается перегон от станции «Бабушкинская»... Уже уложены на большом расстоянии рельсы и шпалы. В тоннеле специфический запах креозота, которым пропитаны новые шпалы. Запах пуска. Здесь были владения бригады путейцев Я. С. Латина.

На Московском метрополитене Латин проложил уже десятки километров стальных нитей. Последняя его работа перед Рижским радиусом — вторая очередь Краснопресненской линии. Там бригаде поручили самый ответственный участок — путь на конечной станции «Планерная» и от нее к одноименному депо. А когда пробный поезд подходил к «Планерной», представитель метрополитена Н. М. Золотарева восхищенно сказала:

— Слышите, как легко преодолевает состав стыки? Латин работал!

Вот и на Рижском первый пробный прошел без задержки. И отныне регулярно идет поезд. Это лучшая оценка работы путейцев.

Бригада Латина стала победителем среди рабочих ведущих профессий и бригад Минтрансстроя в соревновании 1977 года. В этом году ей вручен памятный вымпел Министерства и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта.

\* \* \*

Красиво смотрятся колонны на станции «Свиблово». Светлые, одетые в белый мрамор коелгу. В камне сверху донизу оставлена ниша, в нее смонтирована алюминиевая полоса, анодированная под золото. Впечатление, будто луч солнца сверху проник сюда, под землю, и прорезал колонну. И эта золотистая полоска бросает свой оттенок на мрамор.

Еще недавно на этой станции было царство отделочников. Они воплощали в жизнь замысел архитектора Р. И. Погребного. А мастер Управления спецработ А. И. Спектор спрашивал:

— Красиво смотрится станция, правда?

Ему так хотелось, чтобы понравился пассажирам его первый метровокзал.

Три года назад Спектор окончил строительный факультет МИИТа. Получил направление в проектную организацию.

— Два года отработал — и сбежал на стройку.

Теперь он твердо убежден:

— Если хочешь стать настоящим специалистом, начинать надо именно со стройки!

Гордостью отделочников стал мраморный фриз на станции. На нем расположились гербы старинных русских городов, входивших в «золотое кольцо», и вставки на тему «памятные места Подмосковья».

— Коелга на нашей станции однообразная, — говорит бригадир облицовщиков А. В. Углов, — один белый цвет. Зато фриз!

Яркая многоцветная лента опоясывает подземный зал. Гербы и вставки выполнены из цветной мозаики.

В июне на платформе станции еще лежали белые мраморные плиты. Нелегко устанавливать их на стене: точно подогнать по размерам надо и сложное крепление к арматуре. А мастера Спектора волновало другое:

— Кажется, работа идет медленно. А медленно потому, что это мрамор. Он хоть и неодоушенный, а дышит... Поставишь плиту и сразу заливать цементным раствором нельзя. Пусть сначала расправится, вздохнет. Потом зальешь — и опять жди. Плита прочно займет свое место, тогда и другую можно ставить рядом.

Он говорил о мраморе, как о живом существе. И хотелось верить, что в жизни А. И. Спектора будет еще много красивых станций, где станут радовать пассажиров «дышащий» гранит и мрамор.

\* \* \*

Сегодня у строителей московского метро много рабочих адресов: Калининский район, Серпуховский, станция «Горьковская» и «Шаболовская»... Но так и хочется по старой привычке назвать еще и бывший пусковой Рижский. Один раз в жизни бывает новая трасса пусковой, а в сердце остается надолго. □



## СВЕРДЛОВСКО-ЗАВОДСКОЙ ДИАМЕТР ХАРЬКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА В СТРОЮ ДЕЙСТВУЮЩИХ

### На высоком организационно- техническом уровне

#### Поточный метод в метростроении

В. ГАЦЬКО, главный инженер Харьковметростроя

Сооружение второго участка протяженностью 7,6 км с пятью станциями — из них три колонные — («Комсомольская», «Индустриальная» и «Пролетарская») и две односводчатые («Советской Армии», «Тракторный завод») — началось одновременно с вводом первого участка в 1975 г.

Все станции строились открытым способом со свайным ограждением котлованов. Колонные конструкции возводились в сборном железобетоне из укрупненных унифицированных элементов весом до 20 т, разработанных Харьковметропроектом, а односводчатые — в сборно-монолитном исполнении с применением передвижных металлических опалубок. Перегонные тоннели проходили с помощью щита в сборной железобетонной обделке.

Строительство нового участка велось в относительно устойчивых породах — сухих и слабоувлажненных лессовидных суглинках и глинах с прослоями неустойчивого песка.

Горные и общестроительные работы, укладка постоянного пути метрополитена, а также монтаж эскапаторов, контактного рельса, станционных и перегонных вентилиционных установок выполнялись силами коллективов строительного-монтажных организаций СМУ-751, СМУ-705, СМП-121.

К выполнению отделки станций и выходов, электромонтажных и сантехнических работ, монтажа металлоконструкций, устройств СЦБ и связи, подключения станций и перегонов к инженерным сетям и ряда других работ привлекались организации различных ведомств на субподряде.

Выполняя решение XXV съезда КПСС о повышении эффективности строительного производства, метростроевцы Харькова с участием проектировщиков осуществили ряд мероприятий, обеспечивших сооружение второго участка 1 очереди метрополитена на более высокой организационно-технической основе. Дальнейшее развитие получили прогрессивные конструктивные и технические решения, разработанные и примененные при возведении первого участка. Большое внимание было уделено улучшению организации строительства и его технологии.

Необходимость коренного совершенствования производства, способствующего более высоким показателям роста производительности труда, снижению себестоимости строительномонтажных работ и сокращению сроков строительства, определялась еще и тем, что при значительном удешевлении стоимости строительства трудоемкость работ снижалась незначи-

## Метро и город

Размах капитального и жилищного строительства Харькова способствовал значительному расширению его границ, а удобство географического положения и мощный промышленный потенциал превратили город в важный транспортный узел страны. 8 железных дорог и 5 автомобильных магистралей сходятся у трех железнодорожных и четырех автобусных вокзалов, которые наряду с транзитными пассажирами ежедневно обслуживают более 170 тыс. жителей пригородной зоны.

В связи с ростом населения и увеличением территории Харькова прокладываются дополнительные транспортные маршруты, совершенствуется подвижной состав, создаются новые виды городского транспорта.

И вот завершено строительство первой очереди метрополитена — сдан в эксплуатацию второй пусковой участок.

Трасса первой очереди длиной 18,3 км (Свердловско-Заводской диаметр) пересекает город с запада на восток по наиболее загруженному пассажирами направлению. Она проходит вдоль основных магистралей и связывает все вокзалы с центром города и крупными предприятиями восточного промышленного района. Несмотря на сложные гидрогеологические условия и наличие контурных и высотных препятствий, одиннадцать из тринадцати станций — мелкого заложения. Все подземные вестибюли совмещены с подулочными пешеходными переходами.

В 1975 г. с вводом в эксплуатацию первого участка (протяженностью 9,8 км с 8 станциями) харьковчане получили новый вид городского транспорта, быстрый и комфортабельный,

требовалось резкое повышение темпов при сокращении трудовых затрат.

С этой целью была принята новая технология строительства всего участка — поточный метод, позволяющий максимально вовлечь в сферу производства все людские и материально-технические ресурсы с наибольшим экономическим эффектом.

Поточная организация работ заключалась в следующем. При строительстве станционных комплексов открытым способом (как сборных, так и монолитных) на отрезке протяженностью 100 ÷ 120 пог. м производились работы в последовательности и объеме, обеспечивающих весь технологический цикл возведения станции.

При этом отрезок разделялся на 7 условных зон по 15÷20 м, в каждой из которых выполнялись работы, обеспечивающие непрерывный поток строительства в целом, в том числе: забивка свайного ограждения; выемка грунта и крепление котлована; выполнение нулевого цикла с устройством гидроизоляции и основания станции; монтаж сборных (или бетонирование монолитных) конструкций стен, колонн и их отдельных элементов; возведение междуэтажных перекрытий понизительных подстанций, вентиляционных камер, платформ, служебных помещений вестибюлей с устройством кирпичных перегородок и их штукатуркой; монтаж сборного перекрытия (или возведение монолитного свода) станционного комплекса с устройством гидроизоляции и защитного слоя; обратная засыпка станции, разборка крепления котлована, извлечение свай, разборка подкрановых путей с последующим их использованием на других участках станции.

Для возведения станции применялись краны ККТС-20 грузоподъемно-

стью 20 т и К6В грузоподъемностью 10 т. С их помощью при двух-трехсменной работе выполнялись все операции по монтажу сборного железобетона, укладке монолитного бетона и доставке строительных материалов непосредственно к рабочим местам.

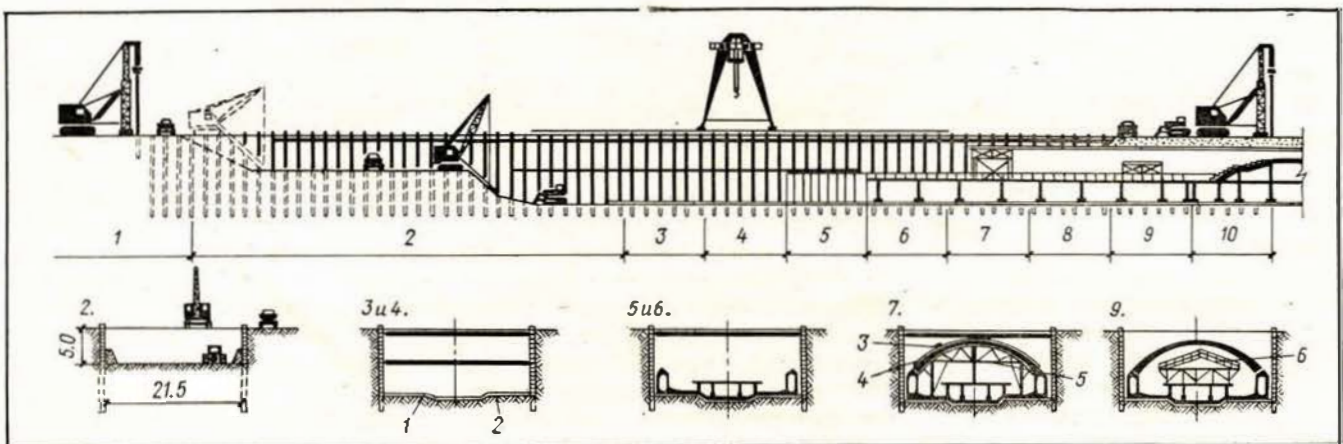
При этом междуэтажные перекрытия не устанавливались до выполнения на нижележащем горизонте всех видов работ, включая кирпичную кладку, штукатурку, установку дверных блоков, профилировку полов и др.

Для обеспечения потока в зимнее время при выполнении гидроизоляционных, бетонных и штукатурных работ устраивались специальные переносные устройства (тепляки) с электроподогревом. После засыпки станции и извлечения свайного ограждения приступали к устройству выходов, вентиляционных каналов с киосками.

При сооружении перегонов одновременно с проходкой тоннелей, при незначительном отставании от забоя, производились следующие работы: чеканка швов железобетонной и тубинговой обделки с установкой закладных деталей для монтажа постоянных устройств метрополитена и контрольным нагнетанием; сооружение дренажных перекачек, вентиляционных и санитарных узлов и других выработок; разборка узкоколейных путей, зачистка тоннелей со сдачей под укладку постоянного пути метрополитена.

Перегонные тоннели проходили обычными щитами ЩН-IX, за исключением правого перегона между станциями «Комсомольская» и «Советской Армии», где впервые в усло-

Схема поточного метода строительства станции открытым способом.





виях Харькова применен механизированный комплекс КМ-24.

Все работы на перегонах (кроме чеканки и контрольного нагнетания) выполнялись комплексными бригадами в четыре смены.

Принятая организация позволила завершить горнокапитальные и общестроительные работы на отдельных объектах с передачей их под монтаж постоянных устройств и отделку до завершения строительства комплекса в целом. В свою очередь, это ускорило привлечение субподрядных организаций, подчинив их деятельность единому производственному ритму поточного строительства, исключаящему штурмовщину в предпусковой период.

Укладку пути метрополитена и монтаж контактного рельса на больших перегонах производили также поточным методом. При этом в одном тоннеле (с некоторым смещением по длине) выполнялся одновременно весь комплекс путевых работ в такой последовательности: монтаж решетки; раскрепление пути с проектной установкой в плане и профиле; укладка путевого бетона; устройство пешеходной «бажкетки» и профилировка дренажной канавы с окончательной зачисткой тоннеля; отделка пути с установкой полихлорвиниловых подкладок, маятниковых штырей, противоугонов и др., а также кронштейнов контактного рельса; монтаж последнего; установка защитных коробов.

Для монтажа путевой решетки применялись как отдельные рельсы, так и сварные плети. Сварка осуществлялась в каждом тоннеле с трех установок машиной К-355. Рельсы (или плети) и шпалы к месту укладки доставляли автопогрузчиком, а путевой бетон — автодрезинами АГМу в специально сконструированных опрокидных вагонетках емкостью 2,0 м<sup>3</sup>. Транспортировали бетон по скважинам или кранами через станционные проемы.

Все путевые работы (за исключением укладки бетона) выполнял коллектив участка № 10 СМУ-705. Им возведены также станция «Индустриальная» с выходами и ряд других объектов на линии.

Поточный метод — не новый в строительстве. В той или иной мере он уже применялся на отдельных участках метрополитенов в других городах страны. Внедрение же его на таком технически сложном объекте, как метрополитен в масштабе протяжен-

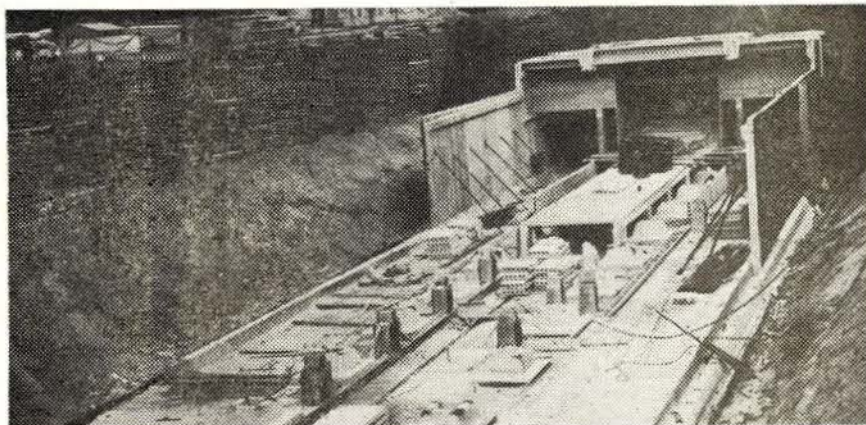
ного участка, — задача не легкая, требующая большой организационно-технической подготовки в начальный период строительства. Это потребовало от всех звеньев аппарата Управления, СМУ и обеспечивающих стройку подразделений — завода ЖБК, КЭПРО, автобазы и КМТС координации работ по выполнению графика строительства в увязке с плановым обеспечением участков и бригад сборным железобетоном, бетоном, металлоконструкциями, машинами и механизмами, а также другими материально-техническими ресурсами.

Учитывая большой удельный вес сборного железобетона, при ежемесячном рассмотрении планов в Управлении строительства определялись не только его количественная поставка требуемой номенклатуры, но и сроки поставки, обеспечивающие заданные темпы сооружения каждой станции и перегона.

Принимая во внимание ограниченную мощность завода ЖБК (невозможность одновременного изготовления и обеспечения всех станций однотипными конструкциями), работы были организованы так, чтобы исключить одновременное сооружение двух одинаковых станционных участков. Однако это потребовало организационно-технической перестройки всех его звеньев. Завод с этой задачей справился в короткий срок и освоил выпуск 2,5÷3 тыс. м<sup>3</sup> сборного железобетона в месяц, причем иногда номенклатура изделий доводилась до 100 наименований.

Основные объемы работ по строительству второго участка были завершены за 3 года. Их распределение приведено в таблице.

Сооружение станции «Индустриальная».



## Метро и город

который стали предпочитать остальным. За три года голубые экспрессы перевезли более 300 миллионов пассажиров. Среднесуточный объем перевозок составил 300—320 тыс. человек. Необходимо подчеркнуть, что на станциях «Южный вокзал» и «Московский проспект» потоки людей в часы «пик» достигли, а на станции «Советская» превзошли перспективные прогнозы. С вводом в эксплуатацию второго участка среднесуточные перевозки превысят 550 тыс. пассажиров (25% общегородских пассажироперевозок).

Скорость движения на первом участке достигла 40,5 км/час, а к концу 1978 г. (с учетом повсеместного внедрения автоведения и автоматического регулирования скорости) превысила 42 км/час.

Радиальная планировка города обусловила схему линий метрополитена в виде трех скрещивающихся диаметров. Центральные участки линий образуют треугольник с тремя пересадочными станциями: «Советская», «Дзержинская» и «Спортивная».

Вторая очередь — Салтовско-Шевченковский диаметр свяжет центральную часть города с Салтовским жилым массивом. В нем сейчас проживает около 400 тыс. жителей.

Трасса третьей очереди (Алексеевско-Гагаринский диаметр) пересечет город в меридиональном направлении от проспекта Гагарина до проспекта Ленина.

Общая протяженность линий составит 42 км с 31 станцией, а с учетом перспективных — 60 км с 46 станциями.

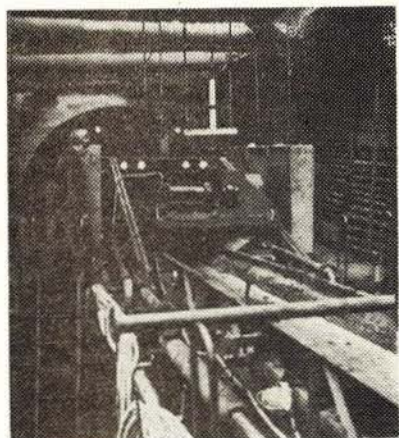
**Р. ЛЮБАРСКИЙ,**  
канд. техн. наук;  
**В. ДАРЧИЯ, И. БЕВЗ,**  
инженеры.

## Из летописи строительства первой очереди

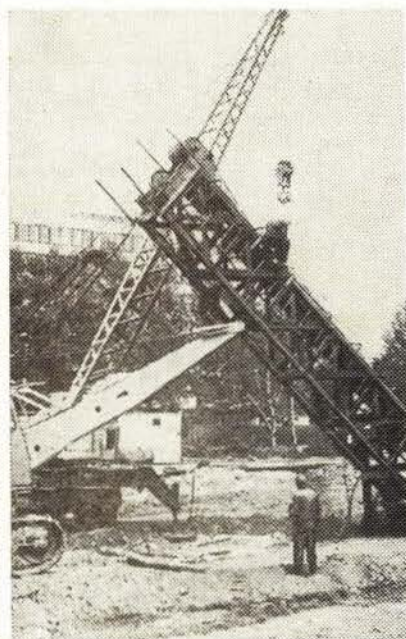
29 апреля 1968 г. Принято решение о строительстве метрополитена в Харькове.

Май 1968 г. Создан институт «Харьковметропроект».

10 июня 1968 г. Прибыли первые метростроители из Баку, тоннельщики из Таджикистана, горняки из Вахшияна, Донецкого и Подмошского угольных бассейнов.



Механизированный щит на перегоне «Комсомольская» — «Советской Армии»



Монтаж установки для извлечения свайного крепления на станции «Комсомольская»

Таблица

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем выполн. работ	Выполнение по годам			
			1975	1976	1977	1978
Прходка тоннелей, в т.ч. перегонных	пог. м	12356	2236	5283	4627	210
Выемка грунта в котлованах	м <sup>3</sup>	514920	117180	271140	91100	35500
Монтаж сборного железобетона	.	32500	2860	14380	11660	3600
Укладка монолитного бетона и железобетона	.	47390	3840	15870	20500	7180
Кирпичная кладка	.	4110	—	1806	2175	129
Оклеенная гидроизоляция	м <sup>2</sup>	137560	7140	48680	56800	25000
Устройство пути	пог. м	15500	—	2300	5400	7800
Монтаж контактного рельса	.	15500	—	—	890	14620
Отделка станций	тыс. руб.	1580	—	178	608	791
Электромонтажные работы	.	1700	—	100	605	995
СЦБ и связь	.	583	—	—	107	476
Сантехнические работы	.	786	—	86	163	537

Основными слагаемыми, определившими эффективность поточного метода при сооружении второго участка, явились следующие:

обеспечение проектно-сметной документацией до начала строительства;

своевременная подготовка строительных площадок с устройством подъездных дорог и выносом городских инженерных сетей;

организация комплексных бригад. Эта задача была решена путем обучения рабочих смежным профессиям; внедрение хозрасчетного бригадного подряда. Так, в 1976 г. этим методом было выполнено около 30% всех работ; в 1977 г. — более 40%. Бригадным подрядом сооружены две станции и четыре перегона. Наилучших результатов добились бригады проходчиков Н. Квитко, Л. Тимофеева, Н. Генднна, М. Лалазарова, А. Крамаренко, А. Помазана, А. Мамо-на, М. Костева, В. Костенко и другие;

планирование объемов и материально-технического обеспечения поточного строительства, а также координация всех работ, включая и выполняемых субподрядными организациями;

наличие собственной производственной базы (завод ЖБК, автобаза, КЭПРО и КМТС);

разработка прогрессивных конструктивных и технических решений, технологических процессов, в том числе:

применение унифицированной железобетонной отделки из укрупненных элементов, обеспечившей высокую сборность колонных станций; реконструкция передвижной метал-

лической опалубки для сооружения односводчатой станции, позволившая сооружать монолитный свод путем «накатывания» опалубки на готовые участки;

использование сборных железобетонных пят свода одновременно и для пропуска кабелей в пределах платформенной части станции, а также укрупнение пространственных армокаркасов монолитного свода;

применение кассетной опалубки для изготовления железобетонной отделки перегонных тоннелей диаметром 5,5 м, разработанной рационализаторами Харьковметростроя, что позволило при ограниченных производственных площадях завода ЖБК добиться ее стабильного изготовления — 450 ÷ 500 колец в месяц;

внедрение отделки, разжатой в породе, значительно сократившей трудовые и материальные затраты;

разработка комплекса мероприятий, обеспечивших устойчивые средние скорости проходки перегонных тоннелей обычными немеханизированными щитами — 101 пог. м в месяц.

Большую помощь в решении многих вопросов по строительству II участка оказал постоянно действующий штаб, организованный городским комитетом КП Украины.

Принятый метод строительства, применение более совершенных форм организации труда, внедрение прогрессивных технических решений и технологических процессов позволили сократить строительные сроки на 25 ÷ 30% (по сравнению с 1-м участком, сооружаемым в аналогичных инженерных условиях), а трудозатраты снизить более чем на 20%. □

## Первый ковш, первая сбойка, первый рекорд

15 июля 1968 года. 16 часов дня. В Славянском переулке рядом с при вокзальной площадью собрались тысячи харьковчан. Главный маркшейдер Харьковметростроя В. И. Мозолевский проверил правильность разбивки оси первого ствола. Экскаваторщик М. Гончаренко вынул первый ковш земли. Строительство Харьковского метро, шестого в стране, началось! А через семь лет, в день освобождения Харькова от немецко-фашистских захватчиков (23 августа) вступил в эксплуатацию первый участок. Ныне харьковчане отмечают двойной праздник: 35-летие освобождения города от фашистского ига и пуск второго участка.

Чем знаменателен этот период? Что запомнилось?

Рассказывают герои ударной стройки.

Михаил Лалазаров, бригадир коллектива проходчиков имени XXV съезда КПСС:

— Когда начальник нашего участка В. Кашурников сказал, что комплексной бригаде присвоили высокое и почетное звание коллектива имени XXV съезда КПСС, радости не было

граннц. Помню, как мы поздравляли друг друга, обещали трудиться еще лучше. Слово свое сдержали. За первое полугодие прошли тысячу метров тоннеля от «Пролетарской» до «Тракторного завода»! Это был рекорд. А впервые мы добились высоких показателей в июне 71-го года на сооружении первого участка. Тогда за смену вместо двух метров прошли три. Никто из харьковских метростроителей до сих пор не превысил этой нормы, хотя повторяли ее не раз.

Что помогает в работе? Крепкая дружба, готовность всегда и в любое время прийти на помощь. Бригада у нас интернациональная: Александр Тимофеев — русский, Вячеслав Шайныков — белорус, Стасис Гинтаускас — литовец, я — армянин. Учил меня ремеслу украинец Николай Иванович Квитко, ныне известный метростроитель, кавалер орденов Ленина и «Знак Почета».

Не менее радостным был день, когда меня наградили орденом Октябрьской Революции. Считаю, что высокая правительственная награда принадлежит не только мне. В ней



Первые пассажиры на новой трассе

## Из летописи строительства первой очереди

15 июля 1968 г. Заложен ствол № 1 для сооружения станции «Южный вокзал».

23 августа 1968 г. Вынуты первые кубометры на станции «Советская».

28 февраля 1969 г. Начата проходка перегонного тоннеля «Советская» — «Проспект Гагарина».

11 августа 1969 г. Пущен первый проходческий щит, изготовленный на харьковских заводах.

10 апреля 1970 г. Произведена первая сбойка между станцией «Советская» и стволом № 6.

15 июля 1970 г. Создано Управление строительства Харьковметрострой.

10 февраля 1975 г. Последняя сбойка.

Апрель 1975 г. Начата проходка перегонных тоннелей на втором участке первой очереди от станций «Комсомольская», «Пролетарская» и «Индустриальная».

15 мая 1975 г. Уложен первый кубометр бетона в конструкцию станции «Комсомольская».

30 июля 1975 г. Прошел пробный поезд по трассе первого участка.

20 августа 1975 г. Подписан акт о приеме в эксплуатацию первого участка харьковского метрополитена.

6 сентября 1976 г. Начата проходка перегонного тоннеля «Комсомольская» — «Советской Армии» механизированным щитом.

25 сентября 1976 г. Уложен первый километр постоянных путей.

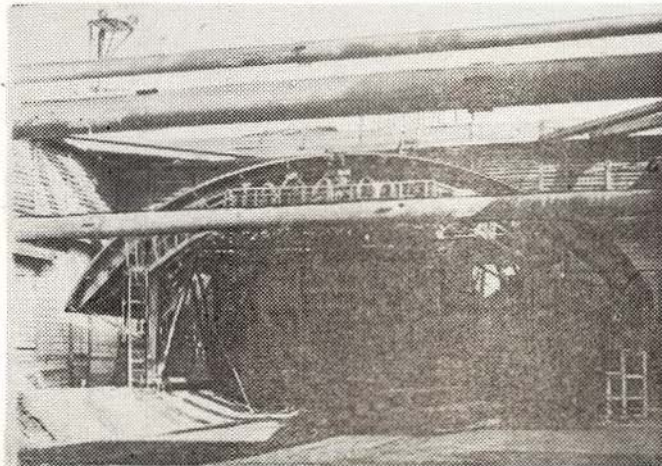
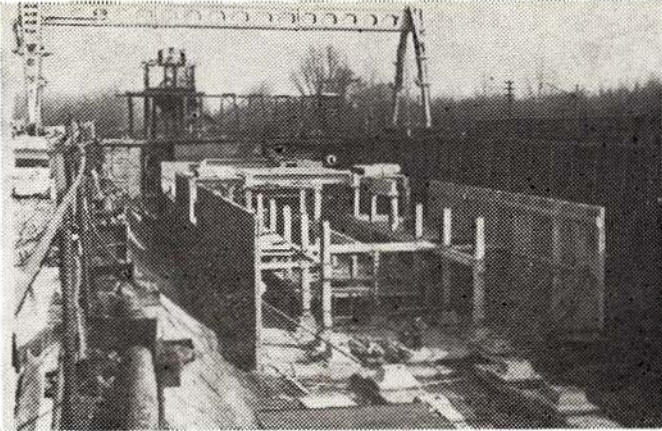
Декабрь 1976 г. Бригадой Н. Гендина установлен рекорд скорости проходки обычным щитом — 165 м за месяц.

Февраль 1977 г. Начались отделочные работы на станциях «Пролетарская» и «Индустриальная».

Апрель 1977 г. Введена новая технология возведения обделки, обжатой в поруду, с помощью удлинителя на докматах проходческого щита.

4 февраля 1978 г. Произведена последняя сбойка на втором участке.

11 августа 1978 г. Открыто регулярное движение по трассе первой очереди Харьковского метрополитена.



▲ Передвижная металлическая опалубка для возведения односводчатой станции в монолитно-прессованной обделке («Тракторный завод»)

▲ Моменты строительства станции «Индустриальная»

частичка труда каждого члена бригады.

На всю жизнь запомнился юбилейный 1977-й год. Группа харьковских метростроителей ездила в Киев для обмена опытом. С киевлянами соревнуемся не один год. Регулярно ездим друг к другу. Изучаем все лучшее, подводим итоги социалистического соревнования. В том же 77-м в первом и четвертом кварталах киевлянам присуждено переходящее Красное знамя Министерства путей сообщения СССР и ЦК профсоюза отрасли, а коллективу Харьковского метрополитена присвоено звание «Предприятия высокой культуры обслуживания». Обмен опытом помогает в общем деле метростроения.

Валентин Дейнеко, начальник 10-го строительного участка СМУ № 705:

— Коммунист Петр Андреевич Каверсун возглавил комплексную бригаду с первого дня строительства метро. Энергичный, инициативный и умный руководитель. В его бригаде 17 человек разных специальностей: монтажники, изолировщики, бетонщики, арматурщики, каменщики... Каждый владеет двумя-тремя смежными профессиями. Взаимозаменяемость помогает работать без простоев. Коллектив одним из первых перешел на бригадный подряд.

Исключительно высоких показате-

лей добилась бригада в юбилейном году на строительстве станции «Индустриальная». Сроки работ были сокращены почти на два месяца. Как победителю социалистического соревнования коллективу присуждены переходящие Красные знамена Харьковметростроя и нашего строительномонтажного управления.

Согласитесь, работать с такими ребятами очень приятно. И я первым поздравил их с заслуженной наградой. Сейчас бригаду возглавил ученик Каверсуна Ю. Полупанов. Своих позиций коллектив не сдает. Трудовые победы приходят одна за другой.

Запомнилось и другое событие. В мае прошлого года мы ездили в Ташкент помогать первопроходцам столицы Узбекистана заканчивать строительство первой линии метрополитена. Работали на укладке постоянных путей.

Харьковчане изготовили для узбекских друзей козловой кран ККС-10, поливочный поезд и другое оборудование.

Виктор Краморенко, бригадир комплексной бригады проходчиков:

— Девять сбоев сделала наша бригада на первой линии метрополитена. Стало доброй традицией отмечать сбойку торжественным митингом и цветами, в какое бы время она не произошла. Особенно запомнилась

первая. Ее доверили комсомольско-молодежному звену Виктора Смирнова, которое не раз выходило победителем в социалистическом соревновании. Правый перегонный тоннель между станциями «Индустриальная» и «Тракторный завод» в 1215 метров пройден за восемь месяцев, на два месяца раньше срока. Это был трудовой подарок юбилею Великого Октября.

Первыми мы начали проходческие работы на новой линии метро — Салтовской. Коллективу пятого участка поручено сооружение станции «Советская-2» и перегонных тоннелей в сторону «Дзержинской». Геологические условия сложные — обводненный грунт. Первые метры давались с трудом. Зачастую счет шел не на метры, а на сантиметры.

Хочется сказать доброе слово в адрес художников. Они решили создать галерею портретов — передовиков ударныхстроек. Член Союза художников Украины Е. Ф. Жердзницкий почти полгода проработал с метростроителями под землей. Делал зарисовки, этюды. Двадцать полотен ныне экспонируется на выставке.

Интервью взял Б. ЯНИЦКИЙ, заместитель ответственного секретаря газеты «Соціалістична Харківщина».

# Харьковметропроекту — десять

В. ПИСКАРЕВ, начальник Харьковметропроекта

При создании первой очереди Харьковского метрополитена учтен богатый опыт отечественного метростроения. Рабочие чертежи трассы протяженностью 18 км с 13 станциями составлены на основе проектного задания, выполненного Метрогипротрансом в 1967 г.

В досрочном вводе в эксплуатацию второго участка и его высоких качественных показателях определенная заслуга и проектировщиков Харьковметропроекта. Знаменательное событие пуска совпадает с 10-летием харьковского филиала Метрогипротранса. Созданный в мае 1968 г., он уже в августе того же года начал выдавать техническую документацию.

За десятилетний период завершена разработка рабочих чертежей первой очереди метрополитена, принималось участие в составлении градостроительным институтом Харьковпроект комплексной схемы развития всех видов пассажирского транспорта Харькова, выполнено технико-экономическое обоснование строительства и составлен технический проект 2-й очереди, получивший отличную оценку. Ныне коллектив выдает рабочие чертежи на II очередь, строительство которой набирает темпы.

Одновременно филиал принял участие в проектировании отдельных объектов других метрополитенов страны. Совместно с Метрогипротрансом составлено технико-экономическое обоснование первой очереди подземных линий Свердловска (ныне создается технический проект). Для Ташкента выданы рабочие чертежи односводчатой станции «Хамзы» и вагонного депо. К техническому проекту продления линии метро в район Оболони Киева разработаны и выданы рабочие чертежи строительства депо. Коллективом института разрабатывался технический проект продления Калужского радиуса в Москве, выда-

ны рабочие чертежи депо «Свиблово», и в этом году начата выдача технической документации по Варшавскому депо.

Значительная роль отведена проектированию подземных участков скоростных трамваев в Волгограде, Кривом Роге и Львове, а также других транспортных сооружений — тоннелей дороги Симферополь — Евпатория, под Московским проспектом в Харькове, пешеходных переходов.

Филиал запроектировал и гидротехнические тоннели на канале Днепр — Донбасс, Донском магистральном и ряде других объектов различного производственного назначения (лифтоподъемники, винохранилища и пр.).

Главное направление в деятельности коллектива — повышение качества разрабатываемой технической документации, изыскание резервов повышения технико-экономических показателей сооружаемых объектов, снижение материалоемкости, трудоемкости и сокращение сроков строительства. Например, в двух односводчатых станциях улучшены объемно-планировочные решения вестибюлей, в вентиляционных сбойках использованы пространства под сводом над камерой основной вентиляции и повызительной подстанции, что дало экономии 250 м<sup>3</sup> сборного железобетона. Конструкция стала сборно-моноклитной за счет устройства пят свода из сборных пустотных объемных блоков. Применение армокаркасов в своде уменьшило расход стали до 30 кг на 1 м<sup>3</sup> бетона. В результате экономия до 200 т металла на каждом станционном комплексе. Пересмотрены способы производства работ и их очередность (когда монтаж внутренних конструкций из сборных железобетонных элементов предупреждал возведение монолитного свода), что снизило трудозатраты на 8—10%. Доводке подверглись и конструктивные элементы колонной стан-

ции, собираемой из харьковских крупноэлементов. Коэффициент сборности комплекса поднялся до 92%. При возведении притоннельных сооружений открытым способом широко использовалась цельносенционная обделка вместо обычной круговой. Это значительно сократило трудоемкость и время сооружения. Для разработки котлованов станций внедрена схема крепления, позволившая значительно сократить расход металла. При проходке тоннелей впервые применен механизированный горнопроходческий комплекс КМ-24 со щитом ЩН-1м и освоена железобетонная обделка, обжатая в породу. Скорость проходки составила 8—9 м в сутки.

Творческое содружество проектировщиков и строителей в реализации технических решений по сооружению односводчатых станций и освоения механизированного горнопроходческого комплекса дало ощутимые результаты. Эффект выразился в 81,6 тыс. руб.

Сооружение совмещенных венткомплексов, отличающихся по своей конструктивной схеме от ранее существующих, позволило уменьшить сроки и стоимость строительства. Внесенные изменения в объемно-планировочные решения заставили по-новому решать компоновочные схемы взаиморасположения сантехнических и электротехнических устройств.

Постоянным фактором, влияющим на качество строительства, являлся авторский надзор и инженерно-геологическое обслуживание. Систематическое их ведение давало возможность оперативно решать организационно-технические вопросы.

Усилия коллектива, направленные на повышение эффективности, позволили не только снизить сметную стоимость второго пускового участка на 2510 тыс. руб., но и улучшить условия его эксплуатации. □



Технологическая тележка проходческого щита, с которой производится первичное нагнетание раствора за обделку и чеканка швов

## Конструктивные новшества

А. ВАРИЧ, П. ПАШКОВ, инженеры

Особенность строительства второго пускового участка Харьковского метрополитена в том, что он проходит под широкой магистралью в благоприятных гидрогеологических условиях. Это дало возможность запроектировать все станции открытого способа с высокой степенью индустриализации. Конструкции приняты двух типов — чередующиеся колонные и односводчатые. Таким образом, на всей протяженности первой очереди, состоящей из тринадцати станций, нет двух однотипных, расположенных рядом.

Колонные конструкции (шаг колонн 6 м, ширина по наружному очертанию 18 м) «Комсомольская», «Индустриальная» и «Пролетарская» выполнены полностью сборными, из унифицированных элементов простых геометрических форм шириной 1,5–3 м. Сопряжение принято жесткое «в паз» лотковых со стенками и шарнирное «на консоль» элементов перекрытия и внутренних. Такое решение наиболее полно отвечает статической работе сооружений.

Для возведения станционных комплексов применяются элементы 42 типоразмеров, изготавливаемые в формах. Конструкции и оснастка разработаны Харьковским проектом.

В новых станциях приняты объемно-планировочные решения, отличающиеся от традиционных. Так, пониженные подстанции и камеры основной вентиляции совмещены с противо-

дутьевыми сбойками. Их схемы аналогичны схемам вестибюлей. В нижних ярусах средних пролетов размещены пониженные подстанции и камеры вентиляции, а верхние — используются как противодутьевые сбойки. Для прохода воздуха предусмотрены отверстия в плитах междуэтажных перекрытий, расположенных в крайних пролетах (над тоннелями). Это позволило сократить длину станционного комплекса.

Дальнейшее совершенствование получили конструктивные решения односводчатых станций. В основе осталось единство поперечного сечения свода по всей длине, включая пониженные подстанции и камеры основной вентиляции (исключая участки над кассовыми залами). С целью увеличения площадей и объемов кассовых залов перекрытие над ними выполнено в виде разнопролетных перекрестных сводов.

В конструкции платформы изменена опорная часть свода. Вместо монолитных опоры выполнены из блоков рамного типа заводского изготовления. Ряд блоков образует проходные каналы, которые используются для коммуникаций, вместо приставных плит с продольными отверстиями. Внутренние поверхности блоков образуют путевые стены. Стены и перегородки подсводковых помещений выполнены в основном из сборных железобетонных конструкций, а не кирпичных. Все виды работ производят

до возведения свода, который как бы надвигается на готовые подсводные конструкции. Такое решение позволило увеличить сборность конструкций односводчатых станций до 0,25, а их сооружение выполнить индустриальными методами.

Широкое применение получила цельносекционная железобетонная обделка, в которой возведены отдельные участки тоннелей, зумпфы на станциях и целый ряд притоннельных сооружений (вентиляционные узлы, водосточные и т. д.).

Большое внимание при строительстве 11 участка было уделено экономии чугуна. Несмотря на то, что перегонные тоннели закрытого «московского» способа работ во многих местах пересекаются инженерными коммуникациями, автомобильными и железнодорожными путями, их обделка почти полностью выполнена из сборного железобетона. На участках пересечения тоннелей с наземными транспортными артериями и в местах раскрытия проемов блоки запроектированы с усиленным армированием и с закладными деталями, расположенными по углам блоков. Это позволило сварить их накладными элементами в кольца, а последние между собой. Внедрение такого решения почти полностью исключило применение чугунных тубингов, не снижая надежности и долговечности конструкции. □



## Экономическая эффективность проектных решений

А. ЗАХАРЕВСКИЙ, инженер

В поисках проектных решений по снижению сметной стоимости строительства, уменьшению трудоемкости и материалоемкости, улучшению качества коллективом Харьковметротректа проделана большая работа.

Трасса длиной 18,5 км выполнена в соответствии с проектным заданием и наиболее полно отвечает основным пассажиропотокам города.

Однако профиль трассы, конструктивные решения станций и перегонных тоннелей и способы их сооружения претерпели значительные изменения.

Так, с целью сохранения нормальной жизни города уменьшена длина тоннелей, сооружаемых открытым

способом: 4,9 км вместо 7,6 по проектному заданию. Это сократило объемы перекладок инженерных коммуникаций, снизило металлоемкость и стоимость строительства.

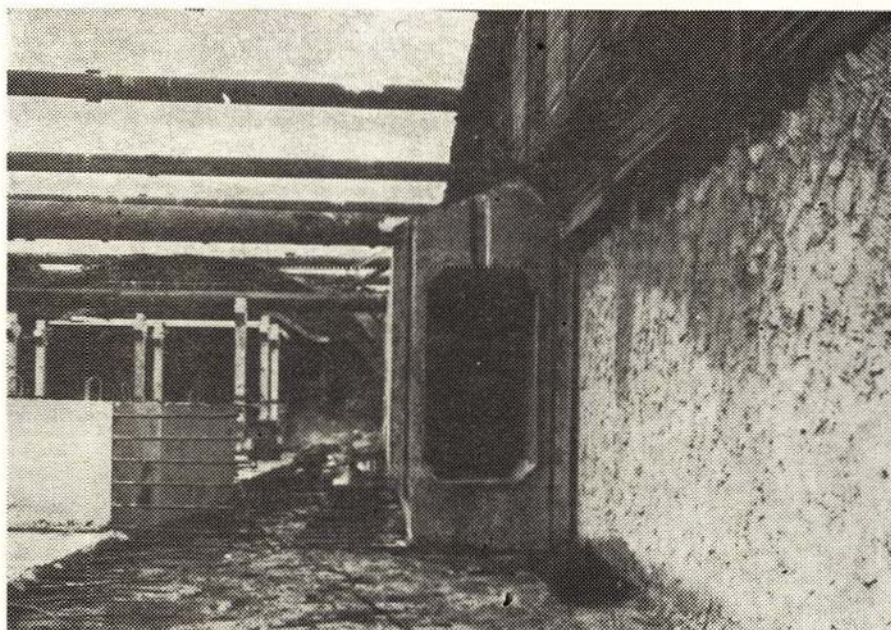
При проектировании и сооружении второго пускового участка коллектив продолжал работу по повышению эффективности проектных решений. К их числу относятся: возведение двух односводчатых станций открытого способа работ из сборномонолитного железобетона и трех мелкогабаритных колонного типа с крупногабаритными унифицированными конструкциями: проходка перегонного тоннеля между станциями «Кондиционер» и «Сантехзавод» механи-

зированным щитом с обделкой, обжатой в породу; строительство перегонов закрытым способом (вместо открытого) со сборной унифицированной железобетонной обделкой;

замена чугунной обделки на сборную железобетонную в местах пересечения с притоннельными сооружениями;

изменение конструкций совмещенных вентузлов, а также свайного крепления котлованов и др.

Улучшение планировочных решений односводчатых станций, применение сборной пяты свода и изменение передвижной опалубки для опережающего монтажа внутренних конструк-

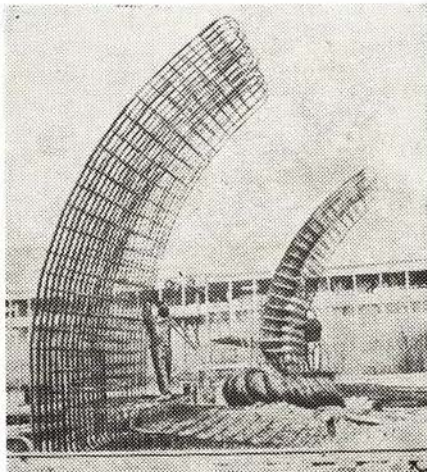


Стеновой блок ссб-1 с каналом для прокладки кабеля, изготовленный на заводе ЖБК.

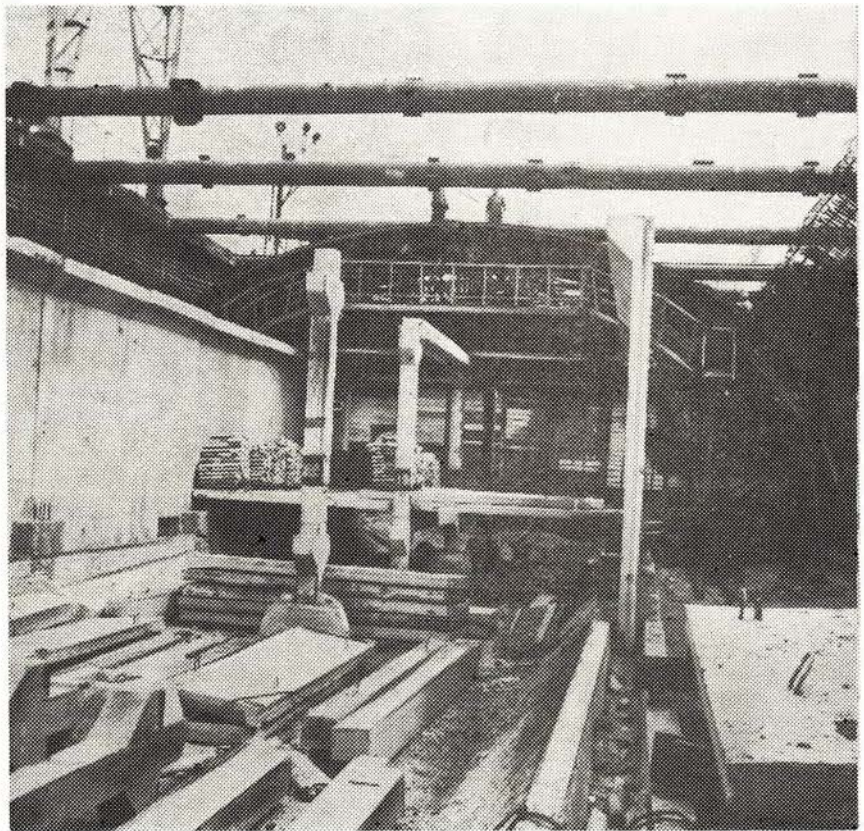
ций краном ККТС-20 позволили снизить трудоемкость на 12—15% и сократить сметную стоимость строительства, по сравнению с колонной станцией, в среднем на 160 тыс. руб.

Возведение станции из сборно-монолитного железобетона позволило значительно сократить «дефицитность» сборных железобетонных элементов и тем самым ускорить ввод в эксплуатацию второго участка.

Применение укрупненных унифицированных конструкций на трех стан-



Арматурные каркасы.



Одноводчатая станция из сборно-монолитного железобетона.

циях колонного типа, сооружаемых открытым способом, дало суммарный экономический эффект в размере 204 тыс. руб. за счет уменьшения себестоимости изготовления и трудоемкости при монтаже.

Большое внимание при проектировании уделялось снижению материа-

лоемкости сооружений, особенно экономии металла.

Так, при проходе перегойных тоннелей между станциями «Тракторный завод» и «Электротяжмаш» закрытым способом со сборной унифицированной обделкой удалось сэкономить 1450 т проката и сократить стоимость строительства на 1105 тыс. руб. Кроме того, на этом перегоне снижен объем перекладки коммуникаций на сумму 130 тыс. руб. и уменьшен расход стальных труб на 66 т.

Результаты внедрения прогрессивных проектных решений представлены в таблице.

Для второго участка на все сооружения и виды работ составлялись сметы и к рабочим чертежам. Это дало возможность постоянно контролировать стоимость строительства, а также облегчить и упорядочить расчеты за выполненные строительномонтажные работы.

Внедрение приведенных проектных решений позволило снизить сметную стоимость пускового участка на 2510 тыс. руб. □

Таблица

Проектные решения	Снижение сметной стоимости строительства, тыс. руб.	Сокращение трудоемкости строительства, чел.-дн.	Примечание
Одноводчатые станции из монолитного железобетона	320	—	
Станции колонного типа открытого способа работ с крупногабаритными конструкциями	—	3080	Суммарный экономический эффект — 204 тыс. руб.
Проходка перегойного тоннеля механизированным щитом	107,9	7332	Экономия лесоматериалов — 350 м <sup>3</sup>
Замена открытого способа работ по сооружению тоннелей на закрытый со сборной унифицированной железобетонной обделкой	1105	—	Экономия 1450 т проката
Уменьшение объема перекладок коммуникаций	130	—	Экономия 66 тыс. руб.
Замена чугунной обделки на сборную железобетонную в местах пересечения с пригодными сооружениями	644	—	Экономия 3730 т чугуна
Изменение свайного крепления котлованов	126	—	Экономия 1428 т проката
Изменение конструктивных решений совмещенных вентуэлов	120	—	



Строительство пешеходно-транспортного тоннеля под действующей станцией «Московский проспект» было поручено участку № 6 СМУ-751 Харьовметростроя. Проектом предусматривалось осуществлять проходку станционным щитом СЩ-8,5 Дн-8744 мм с монтажом сборной обделки тубингоукладчиком ЦСТ-8,5.

Еще на строительстве первого участка метро в грунтах II и III категорий внедрили щитовую проходку без крепления кровли заходками в 0,5 м. Учитывая примененный метод, при наличии суглинка в верхней части и отсутствии воды, решили разработку забоя производить заходками не более 0,4 м (две на одно кольцо) без крепления кровли с оставлением недоборов по периметру ножевой части щита, которые срезались при его передвижке. Забой разрабатывался с уступом в 40 см по контакту суглинка с песком. Верхнюю часть в суглинках крепили деревянными щитами, а нижнюю (после уступа) — отдельными горизонтальными досками, с установкой временных распорок в каждую из них. По высоте половины яруса производили перекрепление на забойные домкраты, снимая распорки временного крепления. Боковое крепление в зоне песков досками не производили, так как за оболочкой щита они могут препятствовать разжатию кольца. Чтобы песок не вываливался, по боковым ячейкам оставались недоборы под углом естественного откоса.

На строительстве станции метро «Московский проспект» было предусмотрено устройство монолитного железобетонного лотка толщиной 0,5 м, длиной 30 м с учетом перспективной проходки пешеходно-транспортного тоннеля (рис. 1, 2).

Конструкция станции выполнена в сборном железобетоне. Оси пешеходно-транспортного тоннеля и станции пересекаются почти перпендикулярно.

Конструкция обделки под станцией по проекту предусматривалась из чугунных тубингов, а под выходами — из железобетонных блоков конструкции Харьовметростроя. Монтаж кольца производился при помощи торцовых монтажных шпиклек  $\varnothing 28$  мм. Железобетонные кольца в период монтажа связи между собой не имели.

Перед строителями стояла трудная задача — возводить тоннель под действующим метрополитеном без ограничения его эксплуатации и без деформаций конструкций. По проходке тоннеля под первым выходом раз-

## Обжатая в породе обделка диаметром 8,5 м

В. КОЛТОЧИХИН, инженер

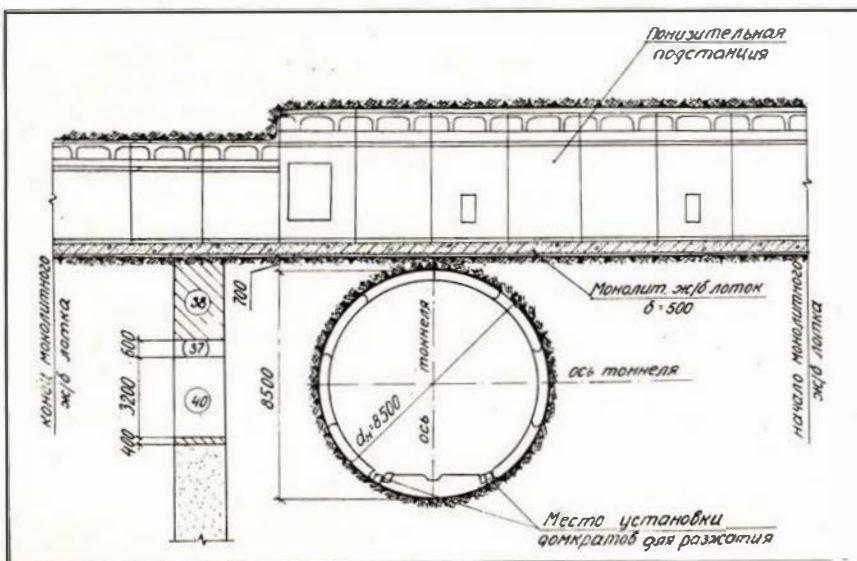


Рис. 1

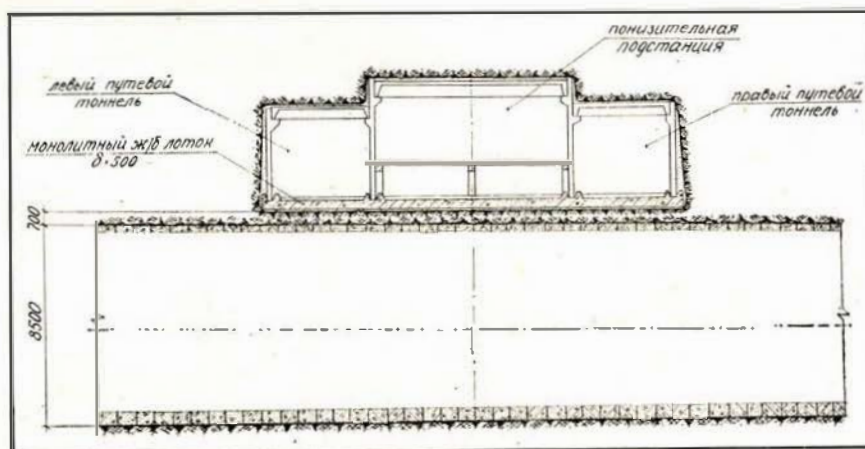


Рис. 2

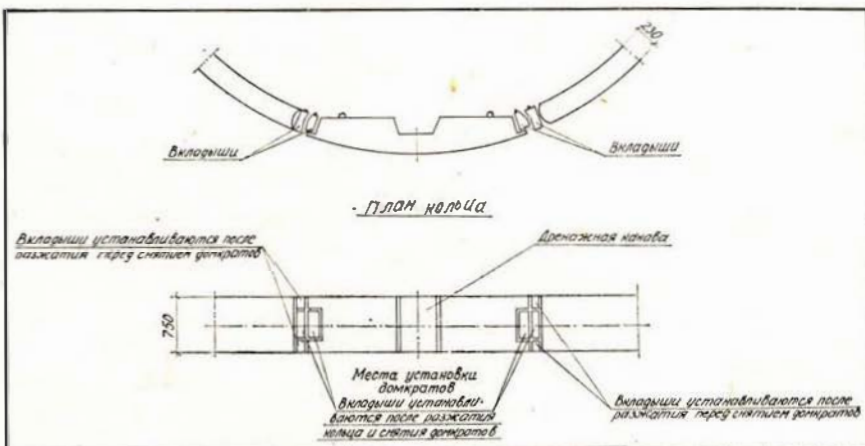


Рис. 3

работали мероприятия, предусматривающие первичное нагнетание раствора за обделку после передвижки щита на 40 см за второе смонтированное кольцо по всему периметру до полного окончания нагнетания с добавлением 2% хлористого кальция (для ускорения схватывания раствора). Деформации дневной поверхности при этом оказались значительными, а скорость проходки не превышала одного кольца в сутки — 0,75 м. Тогда рационализаторы СМУ-751 предложили изменить технологию монтажа сборной железобетонной обделки путем обжатия ее в породу. Не изменяя конструкции щита и тьюнгоукладчика, решили производить обжатие обделки двумя гидравлическими домкратами распора, расположенными в проемах торцовых частей лоткового блока. Домкраты распора изготовлены по чертежам Московского механического завода в КЭПРО Харьковского метрополитена с внесением некоторых конструктивных изменений. При рабочем давлении в 200 атм развивается усилие до 70 тонн. Кроме

этого, необходимо было удлинить щитовые домкраты путем установки на фланцах дополнительных патрубков  $D_n = 219$  мм длиной 410 мм. Длина их определялась условиями схода обделки с оболочки щита после его передвижки под монтаж очередного кольца.

Обделка возводилась обычным способом поочередно справа и слева, начиная от лоткового блока «рукой» тьюнгоукладчика и поддерживающими балками. Обжатие производилось в два приема: сразу после монтажа кольца в оболочке щита и после схода кольца.

До снятия распорных домкратов устанавливались боковые бетонные вкладыши, затем снимались домкраты и укладывались средние (рис. 3). Пробное обжатие дало положительные результаты, хотя неустойчивые суглинки после схода кольца с оболочки щита незначительно отслаивались.

Участок пешеходно-транспортного тоннеля под вторым выходом пройден с обделкой, обжатой в породу.

Осадка реперов, заложенных в парапетах перехода, не превысила 12 мм. Скорость проходки возросла в два раза. После окончания процесса обжатия кольцо немедленно вступало в работу. Отпала необходимость в первичном нагнетании. Внедренный метод позволил заменить дорогостоящую чугунную обделку на железобетонную.

Пешеходно-транспортный тоннель под станцией метро «Московский проспект» пройден в железобетонной обделке  $\varnothing 8,5$  м, обжатой в породу, в непосредственной близости от лотковой части действующей станции. Это осуществлено обычным горным щитом (без его конструктивных изменений) впервые в отечественном тоннелестроении.

Деформации в зоне понизительной подстанции не превысили 9 мм, а в пределах путевых тоннелей они вообще не проявились.

Бригада проходчиков в 26 человек, возглавляемая М. Лазаровым, прошла за месяц 33,75 пог. м тоннеля при нормальной эксплуатации метрополитена. □

## Первый перегон — механизированным

Л. ВОЛКОВ, инженер

При проходке правого перегонного тоннеля между станциями «Комсомольская» и «Советской Армии» впервые применен механизированный комплекс КМ-24М. Трасса мелкого заложения длиной 1366 м проходила в тугопластичных увлажненных глинах и неустойчивых суглинках. Попались также включения песчаных грунтов в сводовой части и лотке.

Тоннель сооружался участком № 11 строительного-монтажного поезда № 121. Комплекс КМ-24М изготовлен Московским механическим заводом Главтоннельметростроя и состоит из механизированного щита ЦН-1м с гидравлическим приводом, укладчика ТУ-7, двух транспортеров, рольганга для подачи блоков к укладчику, двух вспомогательных тележек и тележки для нагнетания.

В главной энергетической установке агрегата четыре гидронасоса НРР-250 с электродвигателями по 160 квт на каждую пару. Ротор щита

вращается попеременным воздействием двух пар гидродомкратов с усилием до 2000 кН через водила и колесо на главный вал, с сидящим на нем рабочим органом. На лобовой его части (планшайбе) укреплены ножи и резцы. Разработка грунта производится со скоростью до 0,7 об./мин.; подача на забой — полуавтоматическая двумя гидродомкратами, максимально до 500 мм с усилием до 2000 кН.

Давление масла в системе вращения ротора — до 200 кгс/см<sup>2</sup>. Щит передвигается 16 домкратами общим усилием 5000—6000 кН.

Монтаж комплекса начался летом 1976 г. в котловане станции «Комсомольская» козловым краном ККТС-20, которым одновременно велся монтаж конструкций станции. Это, естественно, сдерживало работу слесарей, однако монтаж всего проходческого комплекса с вводом щита в тело тоннеля закончили за два месяца, и с

сентября приступили к проходке. Это были трудные метры. Шла отладка систем и механизмов, устранялись неполадки. Гидравлика оказалась самым «узким» местом в механизированном комплексе. Конструкция и качество изготовления гидравлических узлов, приборов и арматуры оставляли желать лучшего. Кроме того, не было запасных частей и резиновых изделий для их ремонта. Полюжение усугублялось еще и сложной геологией в начале трассы — появился контакт с неустойчивыми лессовидными суглинками в кровле забоя. Поэтому скорость проходки за первый месяц составила всего лишь 25 м. Пронсходили вывалы породы с образованием воронок до дневной поверхности, и проходку пришлось остановить. Совместно с проектировщиками и представителем завода приняли решение вскрыть верхнюю часть рабочего органа щита, нарастить козырек оболочки на 450 мм по длине дуги

6500 листом толщиной 40 мм с приваркой снизу ребер для увеличения жесткости: произвести регулировку оконтуривающих резцов и подбирающих ножей для свободного прохода под козырьком, а также снятие 2/3 резцов и выдвижение на 20 мм режущих ножей.

И щит снова вступил в работу. По роду резали под защитой наращенного козырька, а ротор выдвигали — в момент передвижки щита. В ноябре проходка достигла 81 м, в декабре — 125. Однако темпы сдерживались имеющимися неполадками в гидросистеме. Вышли из строя три из четырех гидронасоса НРР-250. Правда, харьковский завод «Гидропривод» не отказывался их ремонтировать, но полного комплекта насосов мы так и не получили. Работали на двух при необходимом резерве.

Но чаще всего останавливались из-за несовершенства скребкового транспортера ТР-23 м, находящегося в передней части комплекса. Пространство между холостой ветвью и поддоном, скребки и цепи через 1,5—2 часа заштыбовывались глиной, в результате происходил обрыв цепей транспортера, а иногда и выход из строя электродвигателя. Много времени уходило на чистку от спрессовавшейся глины.

Один из лучших рационализаторов Харьковского метростроя Г. Алехин предложил прикрепить к каждому треть-

му скребку куски транспортной ленты так, чтобы каждый последующий кусок немного перекрывал предыдущий. Работа такого «чешуйчатого» транспортера заметно улучшилась. Тогда встал вопрос о замене скребкового транспортера на ленточный. Наша проектно-сметная группа выдала чертежи, а КЭПРО изготовила ленточный транспортер. После его монтажа грунт из забоя пошел равномерным слоем, без скатывания. Заштыбовка барабанов и роликов не наблюдалась. В феврале прошли уже 93, а в марте — 156 м тоннеля. Развить этот успех и выйти на проектную скорость — 200 метров — к сожалению, не удалось, и не столько из-за технических причин, сколько из-за нехватки железобетонных блоков. В оставшиеся до сбойки полгода средняя скорость составила 125 м, т. е. 5—6 м в сутки при трех 6-часовых сменах. Одна смена занималась только ремонтно-профилактическими работами, в основном, по гидравлике. Много хлопот доставили шарнирные соединения гидропроводов, которые частично подверглись реконструкции, а частично заменены на рукава высокого давления.

В процессе работы механизированного комплекса внедрен ряд усовершенствований. Установлен барабан для непрерывного наращивания контактного провода, бункер для запаса кабеля. Для вывоза породы от щита

применили вместо обычных метростроевских глухие вагонетки типа ВГ-1.4, отличающиеся большей жесткостью кузова и модернизированной сцепкой. Рядом с опрокидывателем смонтировали машину для чистки вагонеток конструкции института «Южгипрошахт», изготовленную в КЭПРО.

Бригада на проходке механизированным комплексом состояла из 7 человек в смену: машиниста щита, трех монтажников (из них звеньевой — машинист укладчика), двух откатчиков, дежурного электрослесаря.

В период внедрения механизированного комплекса освоено также новый метод разжатия сборной железобетонной обделки створцов лоткового блока\*. Ремонтным цехом КЭПРО был налажен выпуск домкратов для разжатия и удлинителей штоков щитовых домкратов, которыми сейчас оснащены уже 5 немеханизированных щитов на проходке тоннелей диаметром 5,5 и 8,5 м.

В октябре 1977 г. механизированный щит вышел в котлован станции «Советской Армии».

У механизированных комплексов в тоннелестроении — большое будущее. Строители харьковского метро ждут от ученых, конструкторов и машиностроителей новых разработок, технических решений и машин, облегчающих труд человека под землей.

\* «Метрострой», № 2, 1978.

## Безосадочная проходка тоннелей мелкого заложения

А. УСТИМЕНКО, инженер

Трасса перегонных тоннелей мелкого заложения на втором участке первой очереди Харьковского метрополитена проходит вдоль Московского проспекта. Непосредственно над ней пролегают трамвайные пути и множество подземных коммуникаций. Помимо этого над тоннелями проходит железная дорога Харьков — Рогань, городской путепровод, а у действующей станции «Московский проспект» — ветка в депо.

Толща грунта над тоннелями сложена преимущественно переслаивающимися глиной и песчаником. Вмещающие грунты — глина с просло-

ями песка, мощностью до 2 м. Оба тоннеля по всему сечению от «Комсомольской» до «Московского проспекта» пересекали мелкозернистые пески на протяжении 125—150 м. В зоне возможных осадков дневной поверхности попадали также проезжие части проспекта с интенсивным движением городского транспорта.

Учитывая эти условия и опыт проходки I пускового участка (где осадки поверхности достигали 150—250 мм при глубоком заложении тоннелей), особое внимание в проектах производства работ и при строительстве уделялось мероприятиям по

обеспечению минимальных осадков поверхности. Об успехе свидетельствует тот факт, что на протяжении всего строительства не было перерывов в движении городского авто- и электро транспорта и в функционировании подземных коммуникаций.

Проходка перегонов осуществлялась преимущественно обычными щитами ШНХ-1, изготовленными на харьковских заводах. Для предупреждения осадков поверхности предусматривались и выполнялись следующие технические условия:

величина заходок 0,5 м (две передвижки щита на одно кольцо);

оборудование щитов опережающими защитными козырьками длиной 0,5 м в пределах верхней части ножевого кольца;

оснащение щитов уплотнительными кольцами, позволяющими обеспечить первичное нагнетание цементно-песчаного раствора за обделку первого от забоя кольца;

оставление недоборов грунта при разработке забоя на 10—15 см по всему периметру козырька (недоборы срезались щитом при его передвижке); выполнение контрольного нагнетания цементного раствора с отставанием от забоя не более 20—25 м;

обеспечение непрерывной проходки в местах пересечения с особо ответственными коммуникациями и сооружениями (под тоннелями ветки в депо, железной дорогой и пр.).

Помимо этого, на отдельных участках применялась обделка из чугунных тубингов или железобетонных блоков усиленного типа с устройством продольных и поперечных связей между ними и кольцами;

выполнение требований технического паспорта крепления лба забоя; ограничение скорости движения трамваев над забойной зоной;

разработка забоя под прикрытием защитного козырька, который предварительно задавливался в грунт на 0,5 м. т. е. на величину очередной заходки.

Когда возникла необходимость, в плотных глинах для облегчения задавливания козырька разрабатывалась штраба на глубину 0,5 м по его периметру.

Эти технические мероприятия позволяли избежать переборов грунта над щитом, уменьшить объем первичного нагнетания раствора за обделку и свести осадки поверхности до 10—20 мм.

Творческое сотрудничество проектировщиков и метростроителей позволило продвинуться дальше в обеспечении снижения осадок поверхности. Правый перегонный тоннель между «Комсомольской» и «Советской Армии» проходили механизированным комплексом КМ-24 со щитом ШН-1м с железобетонной обделкой, обжатой в грунт. Следует отметить, что такой способ при проходке тоннеля мелкого заложения в неоднородных грунтах осуществлен впервые в стране.

Успешно освоена «харьковская» схема разжатия обделки с размещением разжимных гидродомкратов в

пазах лоткового блока на стыке его с нормальными. Для указанного метода характерно и то, что монтаж кольца производился без снятия обложки щита. Время, затрачиваемое на разжатие кольца после схода с обложки, не превышает 10—15 мин.

Обделка, обжатая в грунт, успешно внедрена и на проходке левого тоннеля на этом же перегоне с применением обычного щита. Осадки поверхности не превышали 0—10 мм.

Максимальная скорость на правом тоннеле составила 152 м/месяц, в то время как суточная достигала 8—9 м. Темпы проходки механизированным комплексом сдерживались из-за нехватки блоков обделки. При сооружении левого тоннеля обычным щитом с обделкой, обжатой в грунт, скорость достигла 160 м/мес.

Осадки на проходке тоннелей мелкого заложения могут быть еще меньше, если совершенствовать организацию труда в забоях и бесперебойно снабжать строительные участки железобетонными блоками. □

## Постоянные устройства

В. НЕНАХОВ, Л. ПЛОТНИЦКИЙ, инженеры

Монтаж постоянных устройств на подземной трассе производил большой отряд специализированных субподрядных организаций. Здесь трудились электрики треста «Южэлектромонтаж», мастера СЦБ «Трансстигналастроая», сантехники «Южтрансстехмонтаж», вентиляционники «Сантехмонтаж-60» и других объединений.

В «Южтрансстехмонтаже» уже давно применяется метод монтажа санитарно-технических систем из трубозаготовок. Хорошо оснащенные заводы своевременно обеспечивали объекты необходимыми заготовками труб.

Залог успешного выполнения пускового графика — в обязательной сдаче каждого объекта под монтаж после завершения строительства.

Основная вентиляция 2-го пускового участка запроектирована с установкой вентиляторов ВОВД-2,4 на станциях и перегонах. Их монтировали бригады слесарей-монтажников Харьквометростроя. При сооружении станций открытым способом вентиля-

торы устанавливали краном соответствующей грузоподъемности. Чтобы доставить вентиляторы в камеры и вентузлы, сооружаемые занрызным способом, сконструировали специальную тележку для перевозки по постоянным путям. Ее конструкция предусматривает места для крепления вентилятора, поворотную платформу для его подачи в перегонные вентузлы, специальные тормозные и стопорные устройства для транспортировки на уклонах тоннеля и при погрузочно-разгрузочных работах. В собранном виде вентиляторы транспортировались дрезинной и монтировались лебедками с системой блоков, что позволило значительно сократить сроки, улучшить качество и повысить производительность труда. С целью снижения расхода металла значительная часть систем местной вентиляции Харьквометростроем запроектирована из асбоцементных коробов различных сечений, устройство которых производили на тягах и специальных кран-

штейнах, закрепленных в стенах. Разметка и раскрой коробов осуществлялись средствами малой механизации: электрическими дрелями, пневматическими шлифовальными машинками с закрепленными на них фрезами и т. д. Стыки обматывались плотной тканью, пропитанной специальным составом с применением казеинового клея. Решетки с подвижными жалюзи и сетки крепились так же.

За период строительства предстояло вести работы на 32 объектах, смонтировать более 3000 м<sup>2</sup> воздуховодов, 200 вентиляторов и другого оборудования. Традиционные приемы монтажа оказались неприемлемыми. Нужно было искать новые решения, снижающие металлоемкость систем, сокращающие сроки и повышающие качество работ. Большую помощь в этом оказывали проектировщики санитарно-технического отдела Харьквометростроя. Так, вместо воздуховодов из стали толщиной 1,5 мм с химзащитным покрытием в тяговых и низительных подстанциях использовали металлопласт в 0,8 мм, что значительно сократило трудозатраты как при изготовлении воздуховодов, так и при их монтаже. Значительную экономию дала предмонтажная ревизия и опробование вентиляционного оборудования — выявленные дефекты были своевременно устранены. □

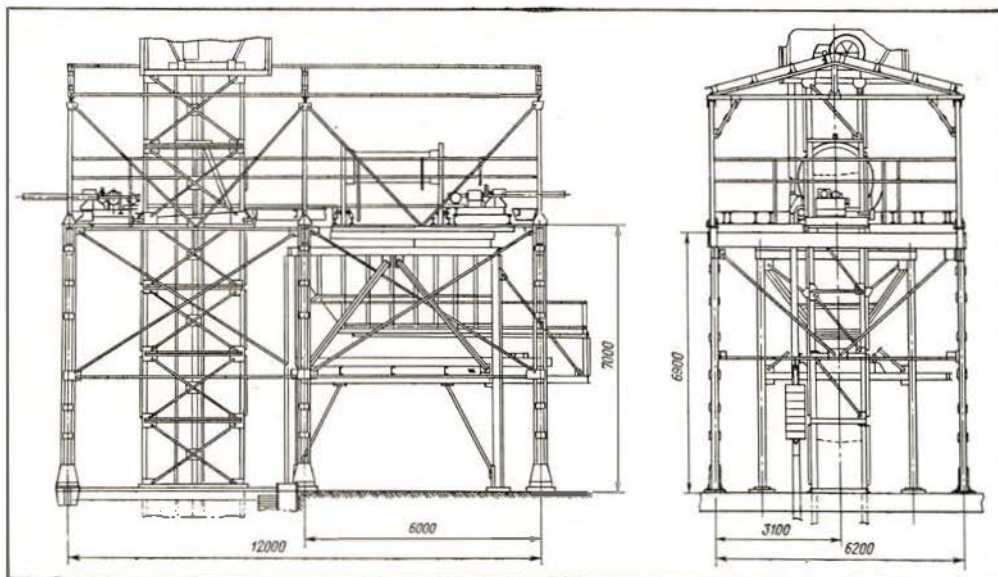
# Усовершенствованные грузовые подъемники

Е. КОЛЕСНИКОВ, В. ЦЕРКОВНЫЙ, инженеры

Инженерно - геологические условия и профиль трассы predeterminedли закрытый способ проходки тоннелей мелким заложением.

Небольшая глубина заложения тоннелей изменила функции шахтного подъема. Он стал работать только на выдачу породы, а тубинги, рельсы, лесоматериалы и пр. спускали тельфером, песок — под собственным весом, цемент из автоматизированного склада подавался непосредственно в вагонетки на откаточный горизонт. Людской ход выделен в специальное лестничное отделение, расположенное у борта котлована. Изменилась и компоновка горного комплекса. Шахтный подъем, как правило, располагали в «кармане» с торца станционного котлована.

Ранее применяемые при строитель-



стве тоннелей мелкого заложения шахтные подъемы были оборудованы механизированным горным комплексом, аналогичным применяемым на стволах. В них отсутствовала только материальная эстакада, а тубин-

говый копер был решетчатой конструкции. Обмен вагонеток производился с помощью толкателей и поперечных тележек. Такой горный комплекс при двухклетевом подъеме, работающий только на выдачу породы, не имел полной загрузки и обладал большой металлоемкостью.

## Комплексная автоматизация дозирования, приготовления и выдачи бетона и раствора

М. ЖИВОТОВСКИЙ, начальник службы КИПяА

На заводе ЖБК Харьковметростроя внедрена новая система комплексного дозирования, приготовления и выдачи бетона и раствора с использованием сконструированных здесь же приборов дозировки компонентов бетонной смеси с точностью  $\pm 0,5\%$ .

Прибор дозировки компонентов одновременно контролирует опорожнение дозаторов, и только после этого выдается команда на продолжение технологического цикла. Кроме того, прибор позволяет в любой пропорции автоматически производить поочередное взвешивание воды и химических добавок в один дозатор. Он выполняет и функцию реле времени, удерживая в открытом положении шиберы выгрузки всех дозаторов, чтобы дать возможность полностью осво-

бодить тракт от сыпучих материалов. Схемой автоматики предусматривается корректировка веса компонентов в зависимости от влажности песка.

Система позволяет поочередно взвешивать компоненты различных марок в две бетономешалки. Для визуальной индикации заказа и выдачи марки бетона и количества замесов применены цифровые лампы ИН-12Б. Счетчик автоматически отключает дозировку при достижении установленного количества. Управление 2-секционным бетоносмесительным узлом осуществляет 1 человек.

Схема построена на унифицированных элементах автоматики. Внедрение системы повысило качество продукции, а также культуру и эстетику производства. □

Харьковметростроем разработан упрощенный грузовой подъемник для проходки тоннелей мелкого заложения. Он состоит из двух секций материальной эстакады (пролет каждой 6,2 м, длина 6 м), тигového бункера, опрокидывателя, двух пневматических толкателей, металлоконструкции вспомогательного подъемника, грузовой пятитонной лебедки типа ТЛ-7 с мощностью привода 16 квт.

На верхней приемной площадке на расстоянии 4,89 м от оси металлоконструкции вспомогательного подъемника установлен круговой опрокидыватель. Лебедка расположена наверху металлоконструкции.

Устойчивость вагонетки в клетке обеспечивается специальным углублением в клетевых рельсах, из которого она может быть выбита только усилием толкателя. Обмен вагонеток полностью механизирован и осуществляется пневматическими толкателями.

Как показала практика, упрощенный грузовой подъемник может обеспечить выдачу породы при скорости проходки до 250 м/месяц. □

# Снижение металлоемкости крепления котлованов

В. ШТУЧКИН, Б. ЕРМАКОВ, инженеры

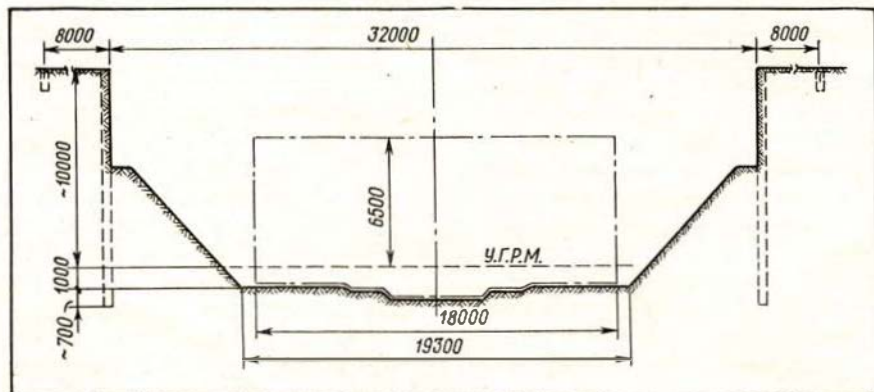
При проектировании котлованов большое внимание уделялось снижению расхода металла на устройство свайного ограждения. Так, при составлении проекта производства работ (ППР) по строительству колонных станций «Индустриальная» и «Пролетарская» для снижения расхода металла предусмотрели уширение котлованов в верхнем ярусе до 32 м вместо 21 м оставленном в нижнем боковых бери с откосами 1:1. Высота ярусов 5 ÷ 6 м (рис. 1).

Уширение котлованов увязывалось с условиями городской застройки, наличием жолобных кранов ККТС-20 при ширине колеи 40 м — для монтажа укрупненных сборных железобетонных конструкций весом до 19,3 т. Схема разработки котлована приведена на рис. 2.

В связи с тем, что основание свай при заданной схеме оказывается незагруженным, отпала необходимость в их заделке ниже уровня подошвы котлована, а шаг задан в 4 м. Конструктивно в запас прочности принята заделка свай на метр ниже подошвы. Из-за большой ширины котлована временные расстрелы заменили металлическими анкерами из 2 Ø 36. Они с одной стороны крепились захватами к сваям, с другой — к якорям. Захваты выполнялись из отходов I 55 устройствами выреза в стенке под профиль свай из I 55. Якоря располагались на расстоянии 8—10 м от стен котлована, т. е. за пределами возможной зоны оползания грунта (глубина заделки 2,5 ÷ 3 м при диаметре обертки 0,8 м).

В процессе строительства были от-

Рис. 1



менены также и прогоны, так как при анкерровке каждой сваи в них отпала необходимость.

При разработке котлованов станций «Индустриальная» и «Пролетарская» без уширения, т. е. с вертикальными стенками по всей высоте, глубина заделки свай была бы 7,4 м, а их шаг — 1,3 м, т. е. в 3 раза меньше.

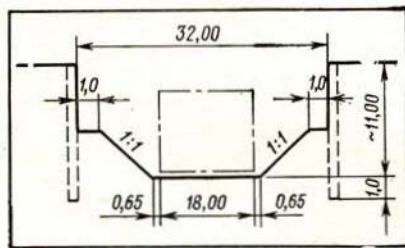


Рис. 2

Проведенный анализ показал, что при успешном строительстве «Индустриальной» и «Пролетарской» получено значительное снижение металлоемкости, в том числе расход свай — 700 т, прогоны — 220, расстрелы — 275 (без учета обрачиваемости), кронштейны — 20 т.

Несмотря на увеличение объема разработки грунта и обратной засыпки (на 25%), стоимость строительства по каждой станции уменьшена на 20—25 тыс. руб., а трудозатраты соответственно снижены на 6000 чел./дн.

Приведенную схему разработки котлованов целесообразно применять в неоднородных грунтах, если позволяют условия городской застройки и при наличии соответствующего оборудования. □

# Индустриальный метод монтажа

В. БОЧКАРЕВ, Ю. НЕРОВНЯ, инженеры

Разработка раздела электротехнической части проекта II пускового участка велась на основе дальнейшего использования стандартного комплектного оборудования и наиболее рационального его размещения.

Применение комплектных распределительных устройств 6 кв (КРУ) трансформаторных подстанций 6/0,4 кв (КТП), щитов постоянного тока и освещения на базе щитов станций управления (ЩСУ) позволило значительно сократить сроки монтажа оборудования.

В отличие от двухрядного расположения КТП и КРУ на понизительных подстанциях на I участке, на II — указанное оборудование смонтировано в один ряд, что облегчает его обслуживание и упрощает выполнение кабельных связей.

Кроме того, компоновка оборудования подстанций выполнена в одном планировочном уровне. Это сократило количество типоразмеров сборных железобетонных элементов и снизило трудоемкость строительных работ.

Для автоматического управления насосными установками впервые на метрополитене разработаны схемы с использованием электронных реле уровня типа ИКС-2Н, простых в монтаже и надежных в эксплуатации. Для питания силовых нагрузок использованы КТП с устройством автоматического включения резерва (АВР) на секционном выключателе.

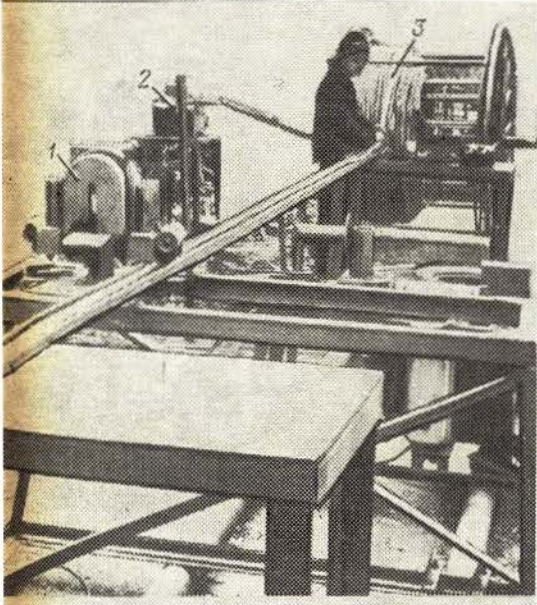
С целью облегчения условий труда, обеспечения безопасности обслуживающего персонала, а также экономии средств и времени внедрено дистанционное управление освещением перегонных тоннелей непосредственно из помещения дежурного по станции.

Совместно с трестом «Южэлектромонтаж» впервые разработан метод индустриального монтажа сетей освещения перегонных тоннелей. Он заключается в том, что разделка кабелей, установка ответвительных сжимов, зарядка светильников и их установка на осветительные коробки производятся в мастерских монтажно-

заготовительного участка (МЗУ) и выполняются на специальном стенде.

Установка для выполнения указанных операций состоит из инвентарного барабана, привода вращения со счетчиком длины и устройства для резки кабеля.

После завершения работ в мастерских инвентарный барабан с кабелем доставляется к месту монтажа для укладки последнего на конструкции.



Установка для разделки кабелей освещения тоннелей:

1 — устройство для подрезки кабелей; 2 — привод вращения, счетчик; 3 — инвентарный барабан

Длина заготовки, как правило, равняется строительной длине кабеля. Одновременно в тоннель доставляются ответительные коробки со смонтированными на них светильниками и устанавливаются на стальную полосу (магистраль заземления).

Для раскладки барабан устанавливают на специальную тележку. По мере ее продвижения кабель разматывается и укладывается на рожки, приваренные на магистраль заземления с шагом 500 мм. Затем производят подключение светильников к ответительным клеммам и фиксацию кабеля в местах входа его в коробки с помощью специальных скобок на болтовом соединении.

Предложенный метод монтажа сетей освещения перегонных тоннелей метрополитса рекомендуется для внедрения. □

## Телемеханизация энергоснабжения

А. БАБАНОВ, инженер

Для телемеханизации энергоснабжения эскалаторов и сантехустройств на Харьковском метрополитене принята бесконтактная система телемеханики типа «Лисна», разработанная ЦНИИ МПС и изготовленная на Московском энергомеханическом заводе. Она выполнена в виде стоек блочного типа; блоки компонуются из отдельных типовых печатных модулей.

На тяговых наземных подстанциях устанавливаются контролируемые пункты с большим объемом телемеханизации — КП1 (80 объектов ТУ и 122 объекта ТС-ТИ), на понизительных подстанциях — контролируемые пункты с малым объемом телемеханизации — КПР (16 объектов ТУ и 22 объекта ТС-ТИ).

На электродиспетчерском пункте пользуются аппаратурой: стойка ТУ-ДП для передачи ТУ и приема ТС от 15 контролируемых пунктов с большим объемом информации, стойка ТУ-ДПР для передачи ТУ и приема ТС от 20 контролируемых пунктов с малым количеством информации, щит ТС из пяти стоек типа ДПЗ для приема информации от всех контролируемых пунктов (мнемоническая схема щита ТС — мозаичная), пульт телеуправления I и II типов для передачи распоряжений энергодиспетчера на все контролируемые пункты, машинка регистрирующего устройства для записи команды ТУ и изменения положения линий 825 в тяговой сети и резервных автоматов тяговых подстанций.

Объектами телеуправления на тяговых подстанциях являются: высоковольтные вводы; секционные выключатели; отходящие линии, линии кремниевых выпрямителей и трансформаторов собственных нужд; линейные и резервные автоматы 825 в; линейные, резервные и секционные разъединители 825 в; шинные разъединители 825 в тупиков и депо, а также шунтировка линий связи.

На понизительных подстанциях с помощью телевидения управляются высоковольтные вводы, секционный выключатель, отходящие линии, а также ЗПУ-2 и секционный выключатель 0,4 кв.

В помещении сантехнического диспетчера предусматривается аппаратура телемеханизации сантехустройств и эскалаторов: стойка типа ТУ-ДП

для передачи ТУ и приема ТС от 15 контролируемых пунктов с большим объемом информации (КП1 и КП2); щит ТС из семи стоек типа ДП1 для приема информации от семи контролируемых пунктов КП1 и столько же КП2; пульт телеуправления типа I для передачи распоряжений диспетчера на все контролируемые пункты; машинка регистрирующего устройства для записи команды ТУ и изменения положения объектов телеуправления.

На каждой станции в помещении релейной КПС устанавливаются контролируемые пункты КП1 или КП2 (32 объекта ТУ и 61 объект ТС-ТИ). Схематически автоматика и телемеханика предусмотрено телеуправление агрегатами основной вентиляции, воздушно-тепловыми завесами, насосами на артезианских скважинах, стационарными водопроводными задвижками, электронагревателями пешеходных сходов.

На диспетчерский щит передаются телесигналы о положении: вентиляционных агрегатов (приток, вытяжка, шиббер) и отсутствие готовности дистанционного управления — 1 сигнал на шахту; воздушно-тепловых завес и отсутствие готовности дистанционного управления — 1 сигнал на станцию; насосов на артезианских скважинах и отсутствие готовности дистанционного управления; стационарных водопроводных задвижек и отсутствие готовности дистанционного управления — 1 сигнал на станцию; электронагревателей пешеходных сходов и отсутствие готовности дистанционного управления — 1 сигнал на станцию, а также сигналы: аварийные уровни при работающих насосах водоотливных установок и стационарных санузлов; аварийные уровни подлестничных местных дренажных перекачек; режим управления сантехустройствами; отсутствие напряжения в цепях 24в, 110в, 220 в.

Телемеханизация энергоснабжения, сантехустройств и эскалаторов в метрополитене позволяет значительно повысить эффективность его работы. □

Примечания:

ТС — телесигнализация;  
ТУ — телеуправление;  
ТИ — телеизмерение;  
ЗПУ-2 — зарядно-подзарядное устройство.

# Тоннельная вентиляция

О. КОРОБОВ, инженер

Технико-экономические показатели работы метрополитена во многом зависят от конструктивного совершенства санитарно-технических устройств. При проектировании и сооружении первой очереди метро в основном использованы общепринятые схемы таких устройств с учетом достижений отечественного метроостроения.

Особенно важно создать благоприятные параметры воздушной среды как на станциях, так и в тоннелях. Во избежание теплоизбытков принята реверсивная схема вентиляции: в теплый период года приточный воздух подается на станции, удаляется из перегонов; в холодный — поступает на перегоны, где подогревается, соприкасаясь с обделкой тоннелей, а удаляется станционными вентиляционными комплексами.

Средняя температура самого холодного месяца в Харькове ниже 0°C. Следовательно, основная вентиляция принята с учетом превышения прито-

ка воздуха над его вытяжкой на 15—20%, чем достигается уменьшение охлаждения кассовых залов вестибюлей.

В станционных камерах основной вентиляции предусмотрены оросительные установки, работающие по схеме адиабатического увлажнения в жаркие летние дни.

Кроме основной вентиляции в служебно-бытовых и производственных помещениях метро предусмотрены местные приточно-вытяжные системы с механическим побуждением. Они объединены между собой по технологическим признакам, что (в случае остановки вентиляторов) исключает перетекание отработанного воздуха в чистые помещения. Понижительные подстанции и аккумуляторные имеют самостоятельные приточно-вытяжные системы.

Для снижения шума от установок тоннельной и местной вентиляции предусмотрены специальные поглощающие устройства. На основании технико-экономических расчетов на перегонах мелкого заложения запроектированы и установлены вентиляционные комплексы, отличающиеся по конструкции от общепринятых: вместо обводных тоннелей предусмотрено совмещение функций вентиляционных каналов устройством стены

зетообразной формы. Внедрение новшества дало 160 тыс. руб. экономии.

Чтобы уменьшить явление «дутья» на станциях от движения поездов, на перегонах предусмотрены циркуляционные сбойки.

Харьковметропроектом разработаны принципиально новые их устройства, располагаемые в горизонтальной плоскости над понижительными подстанциями и над станционными вентиляционными комплексами. Это позволило сократить длину станций на 30 м. Кроме того, для снижения «дутья» на некоторых участках применяются осевые вентиляторы ВМД-24.

Для снабжения горячей водой служебно-бытовых помещений в тепловых пунктах метрополитена предусматриваются водоподогревательные установки по двухступенчатой схеме нагрева.

Улучшенные объемно-планировочные решения станций на втором участке строительства харьковского метро позволили более рационально расположить вентиляционные системы. Центральные тепловые пункты располагаются под лестничными ходами и оборудуются соответствующей контрольно-измерительной аппаратурой. □

## ОХРАНА ТРУДА

### Врачебно-инженерные бригады

А. СТУПАК, районный инженер по технике безопасности;  
Н. ЯВОРСКАЯ, производственный врач Харьковметростроя

На предприятиях и в строительных организациях Харьковметростроя по опыту Челябинской области созданы врачебно-инженерные бригады. Целью их организации было иметь единый координационный центр из числа технических руководителей предприятий, представителей санитарного надзора и врачей-специалистов, который направил свою деятельность на снижение заболеваемости и травматизма. Руководили бригадами главные инженеры подразделений.

Основными неблагоприятными факторами в условиях строительства метрополитена являются: изменения температурного режима в подземных выработках в зависимости от времени и места работы; сквозняки; загазованность в тоннелях и цехах от электро-

сварки и машин с двигателями внутреннего сгорания; местная вибрация и шум, вызываемые отбойными молотками и вентиляторами.

Исходя из этого, в планы работы включены: ежеквартальный анализ заболеваемости и установление ее причин; санитарно-гигиеническое обследование цехов и состояния производственной среды; изучение технологических процессов или порядка производства для выявления факторов, влияющих на рост заболеваемости и травматизма: внедрение производственной эстетики в цехах и организация питания; комплексный осмотр диспансерных больных и расширение системы диспансеризации; санитарно-просветительные мероприятия.

Врачебно-инженерные бригады проводили обследование участков, цехов, рабочих мест.

Составлен конкретный перечень профессий работников Харьковметростроя с определением сроков медицинских осмотров.

Разработаны рекомендации по составлению комплексных планов улучшения условий и охраны труда.

Внедрены также новые формы медицинского обслуживания — бригады врачей выезжали непосредственно на участки, а в отдельные дни врачебные приемы проводились в медпунктах на стройплощадках.

Усилилась профилактика светового «голодания» и вибрационной болезни. Выполнение необходимых для этого мер контролировали не только врачебно-фельдшерский, но и линейный инженерно-технический персонал.

Создание врачебно-инженерных бригад на Харьковметрострое позволило снизить в 1977 г. заболеваемость с временной утратой трудоспособности на 20%, а количество случаев производственного травматизма сократилось вдвое. □





# Архитектура новых станций

В. СПИВАЧУК, П. ЧЕЧЕЛЬНИЦКИЙ, архитекторы

Проектирование Харьковского метрополитена велось с учетом создания максимальных удобств для пассажиров: предусмотрены кратчайшие пути к поездам, входы в метро совмещены с подулчными пешеходными переходами, их лестничные сходы располагаются у проходных заводов, у остановок наземного транспорта.

На втором пусковом участке пять станций. Все они мелкого заложения, три — колонного типа и две — односводчатые. Чередование конструктивных колонных и сводчатых схем, начатое на первом пусковом участке, продолжено. Это позволило усилить архитектурную индивидуальность каждой станции, подчеркнутую различными приемами освещения и отделки.

В объемно-планировочных решениях новых станций Харьковского метрополитена использованы и получили дальнейшее развитие черты, характерные для уже действующего участка. Так, каждая имеет по два подземных вестибюля, расположенных по торцам платформ и представляющих собой блок из кассового зала, служебных и технических помещений. Рациональная планировка блока позволила увеличить подземное пространство. Например, на «Комсомольской» за счет размещения ряда служб над эскалаторами расширен кассовый зал.

С целью безопасности и удобства в эксплуатации блок служебных и технических помещений имеет изоли-

рованные от тоннелей коридоры, связывающие между собой лестницы и платформу.

Унификация железобетонных конструкций колонных станций определила длину платформы 102 м, что позволило в торцах посадочного зала разместить оборудование для уборки. На односводчатых станциях оно предусмотрено под широкими лестницами, выдвинутыми на платформу. Унифицированные конструкции имеют номенклатуру взаимозаменяемых элементов различной формы и очертания. Это дает возможность модифицировать конструктивную схему в зависимости от конкретных архитектурных решений. Принцип взаимозаменяемости существует и при разработке инвентарной передвижной металлической опалубки для сооружения односводчатых станций, в оформлении которых достигнута художественная выразительность.

Архитектурное решение интерьеров основывалось не на отвлеченной декоративности, а на выявлении эстетических достоинств конструкций и эстетической ценности материалов отделки. Расширена их палитра: наряду с применяемыми ранее видами мрамора впервые в Харьковском метрополитене использован мрамор Горовского месторождения.

Стены пешеходных тоннелей облицованы рельефной керамикой.

Станция «Комсомольская» — колонного типа. Перекрытие платформенного участка повышено в цент-

ральном нефе на 650 мм по сравнению с низом ригеля. Подъем перекрытия осуществлялся при помощи вкладышей на полках ригеля. Это придало индивидуальный характер станционному залу, зрительно увеличило его (кроме того, была уменьшена величина обратной засыпки).

Путевые стены станции отделаны укрупненными металло-эмалевыми плитами розового цвета, имеющими форму плоских неправильных семигранных пирамид, которые, группируясь вокруг небольших треугольных вставок мрамора, создают рельефную структуру.

Этот способ отделки впервые в стране был применен на первом пусковом участке. Металло-эмалевая облицовка хорошо показала себя в эксплуатации. Развитие метода шло по пути достижения выразительности и увеличения геометрических размеров облицовочных элементов, что позволило сократить сроки отделочных работ.

Вестибюли отделаны серым мрамором, ограждение обходной галереи вокруг проема эскалатора — белой «коелгой». Глубокая рустовка мраморной облицовки колонн платформенного участка подчеркивает высоту станционного зала и по цвету сочетается с отделкой вестибюля.

Станция «Советской Армии» — односводчатая, сооружена при помощи передвижной опалубки. Этот метод (впервые в стране) разработан Харьковским метропроектом и апробирован



«Комсомольская»



«Советской Армии»



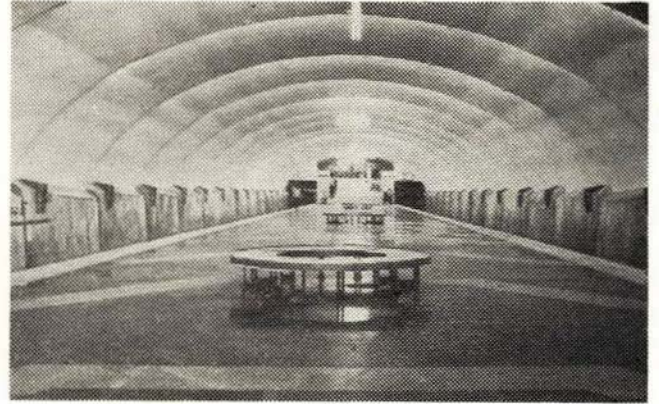
«Индустриальная»

при строительстве первого пускового участка. В отличие от ранее построенных станций конструкция свода в опорной части с обеих сторон имеет проходные кабельные каналы в толще сборных железобетонных элементов, что упростило процесс облицовки путевых стен и улучшило условия эксплуатации кабельного хозяйства. Кессонированная внутренняя поверхность определила характер интерьера, она образована за счет формы опалубки непосредственно при бетонировании свода. Станционный зал освещается десятью горшерами посередине платформы (в виде чаш со скрытыми источниками света). Латунные элементы светильников переключаются со вставками путевой стены, изображающими полосы и щиты со звездами.

Цветовая гамма оформления станции соответствует ее названию: доминируют красный цвет гранита путевых стен, желтый — полированной латуни и белый — свода.

Станция «Индустриальная» — колонная, из укрупненных сборных же-

лезобетонных элементов. Перекрытие станционного зала выполнено из сборных железобетонных плит с круглыми проемами диаметром 4,5 м., стоящих на сборных ригелях. Потолок опирается на металло-железобетонные колонны, облицованные сегментными элементами из белого мрамора «коега». Путевые стены выглядят как отдельные вогнутые плоскости из белого мрамора, чередующиеся с вертикальными вставками из коричневого мрамора Горовского месторождения. В каждом проеме потолка размещены люстры, их крепежные детали — из полированной латуни, а вертикальные промежутки между люминесцентными лампами заложены полосами цветного стекла. Криволинейные очертания стен вестибюля увязаны с характером архитектуры станционного зала. В углублениях между овальными выступами находятся вентиляционные решетки. Полы вестибюлей и платформы — из полированных плит гранита Емельяновского и Янцевского месторождений.



«Тракторный завод»

Станция «Тракторный завод» — односводчатая, расположена у одноименного завода, построенного в годы первых пятилеток.

Основной особенностью архитектурного решения станционного зала является свод в виде уступов типа «шед» с шагом 6 м и перепадом в продольном направлении. Образованные на поверхности свода складки конструктивны и являются основным архитектурным мотивом станционного зала. Между выступающими поверхностями свода — люминесцентные светильники. Цветовая гамма отделки станций строга и сдержанна. Вестибюли и путевые стены облицованы мрамором «газган». На путевых стенах выполнена цветовая растяжка мрамора от светло-серого до светлорозового. Полы покрыты плитами лабрадорита с рисунком, соответствующим ритму перепада свода.

Станция «Пролетарская» — завершает первую очередь метрополитена. Конструктивная основа пассажирского зала выполнена из укрупненных сборных железобетонных элементов. Светотеневая пластика ребристого потолка (в виде плит со светильниками в глубине) создает ритмичность и легкость интерьера станционного зала (подкосы ребер плит опираются на скошенный ригель и представляют собой органическое целое). Облицованные розовым мрамором Слюдянского месторождения колонны имеют наклонные плоскости, которые сочетаются с розовыми клиновидными вертикальными вставками путевой стены из серо-белого Саяно-Шушенского мрамора. Полы на платформах — из плит лабрадорита и красного гранита Емельяновского месторождения. □



«Пролетарская»

# Направления технического прогресса

Л. ВСТАВСКИЙ, главный инженер Харьковского метрополитена

Трудно переоценить роль метро в жизни современного индустриального города, каким является Харьков. Подземные экспрессы ежедневно перевозят 13,5% общего числа пассажиров. От четкой, ритмичной работы этого вида транспорта зависит настроение более 400 тыс. харьковчан — трудноучитываемый, но важный фактор, существенно влияющий на производительность.

Внедрение передовых методов труда и новой техники на метрополитене позволило повысить производительность труда на 7%, снизить себестоимость перевозок на 5,2%. График движения поездов в прошлом году составил 99,99%, за шесть месяцев 1978-го — 100%. Инженеры и техники-эксплуатационники за два года разработали и внедрили 138 рационализаторских предложений, экономическая эффективность которых составила 99,5 тыс. руб.

Основное направление технического прогресса на метрополитене — повышение безопасности движения поездов, увеличение скоростей, улучшение экономических показателей. Оборудование всего парка подвижного состава комплексом устройств АРС, резервного пуска и автоведения позволило достичь проектных скоростей движения и с первых дней эксплуатации всей первой очереди метрополитена выйти на проектные скорости  $V_{техн.} = 48,14$  км/час,  $V_{упр.техн.} = 40,4$  км/час, а также создать возможность обслуживания поездов в «одно лицо», т. е. одним машинистом. Это снизило эксплуатационные расходы на 25%. Сотрудниками подвижного состава службы сигнализации и связи проведены работы по модернизации устройств АРС, повышена надежность (один отказ на 3000—3500 часов), обеспечен фиксированный контроль за их включением и отключением. Все это дает возможность осуществить опытную эксплуатацию поездов с погашенными огнями светофоров автоблокировки. В прошлом году проведены опытные поездки двумя составами. Результаты показали, что система АРС

полностью обеспечивает безопасность движения и позволяет сократить интервал между поездами до 35 сек.

Главным управлением МПС принято решение внести изменения в схему устройств АРС, предложенную ЦНИИ МПС и предусматривающую повышение требований по обеспечению безопасности. Специально созданная комиссия проверила работу модернизированной системы АРС (МАРС). Испытания проводились в мае этого года. Система функционировала нормально при различных режимах движения поездов и заключением комиссии рекомендована для внедрения в эксплуатацию.

В конце истекшего года весь подвижной состав на первом участке был оборудован комплексной системой автоматического управления движением поездов КСАУДП, разработанной МИИТом и Московским метрополитеном. А на всей первой очереди она будет введена в конце 1978 г.

В настоящее время идет доработка и отладка отдельных ее узлов и аппаратов. На данном этапе система внедрения без ЦДП полностью обеспечивает автоматическое управление движением поезда на участке без сбоев в работе.

В процессе эксплуатации КСАУДП внесены некоторые изменения в наиболее слабые по надежности звенья: устройства приема команд торможения и питания, конструкцию приемника пассивной программы, организованы стенды по проверке и регулировке устройств.

Службой электроподстанций и сетей внедрены схемы программного управления распределительными устройствами 825 в, автоматического восстановления напряжения на линиях 6 кв от смешанных тяговых подстанций, пункта параллельного питания контактного рельса. Это значительно снижает потери электроэнергии в контактном рельсе. Кроме того, три подстанции оборудованы устройствами телемеханизации ВРТФ-3.

Институтами «Харьковметропроект» и «Харьгипротранс» предложен

проект телемеханизации всех устройств энергоснабжения на базе системы «Лисна». Закончено проектирование телемеханизации эскалаторов, основной вентиляции, насосных установок, тепловых завес и нагревательных элементов пешеходных выходов. Коллективами электромеханической службы, ХСУ-4-11 треста «Южэлектромонтаж» и УК Харькомметропроекта решаются вопросы автоматизации дистанционного управления и внедрения средств автоматизации.

Службой пути и тоннельных сооружений разработан станок по изготовлению полиэтиленовых прокладок для узлов контактного рельса, который позволил полностью заменить кожанитовые прокладки на полиэтиленовые. Применена также автономная сборная вышка для текущего содержания тоннелей, выполнен большой объем работ по улучшению гидроизоляции, в том числе использование этиленово-эпоксидных составов по защите сооружений метрополитена от коррозии.

В службе сигнализации и связи проводятся исследования качественных характеристик приема частот АРС в условиях тоннеля, двухниточных рельсовых цепей, по модернизации АМР (автоматических моноразъемников), изготовлению вводных панелей стоек электрочасов, разработке норм технического содержания устройств центральной электронной часовой станции.

На Харьковском метрополитене создано 19 бригад творческого сотрудничества, в которых трудятся около 200 передовиков производства и рационализаторов. Только в прошлом году ими выполнены 32 работы. Подготовлено более 500 специалистов для нового пускового участка, в том числе более 40 машинистов электроподвижного состава и для работы в «одно лицо».

Выполнение принятых обязательств обеспечило досрочный пуск и нормальную эксплуатацию всех устройств первой очереди Харьковского метрополитена. □

# МЕТРОСТРОЙ

ИНДЕКС 70572

ЦЕНА 30 коп.

---

Художественный и технический редактор **Е. К. Гарнухин**

Л-87050 Сдано в набор 15/IX—78 г. Подп. к печати 31/X—78 г.  
Формат бумаги 60×90%. Бумага типографская № 1. Объем  
1,0 п. л. Тираж 510 экз. Заказ 3236 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», Потановский пер., 3.