

# МЕТРОСТРОЙ

6

1975



ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
СБОРНИК

№ 6

«МЕТРОСТРОЙ»

1975 г.

Издание  
Московского  
метростроя  
и издательства  
«Московская правда»

В строй действующих вошел  
метрополитен в Харькове —  
шестой в стране, второй  
на Украине.

Настоящий номер посвящен  
этому знаменательному  
событию

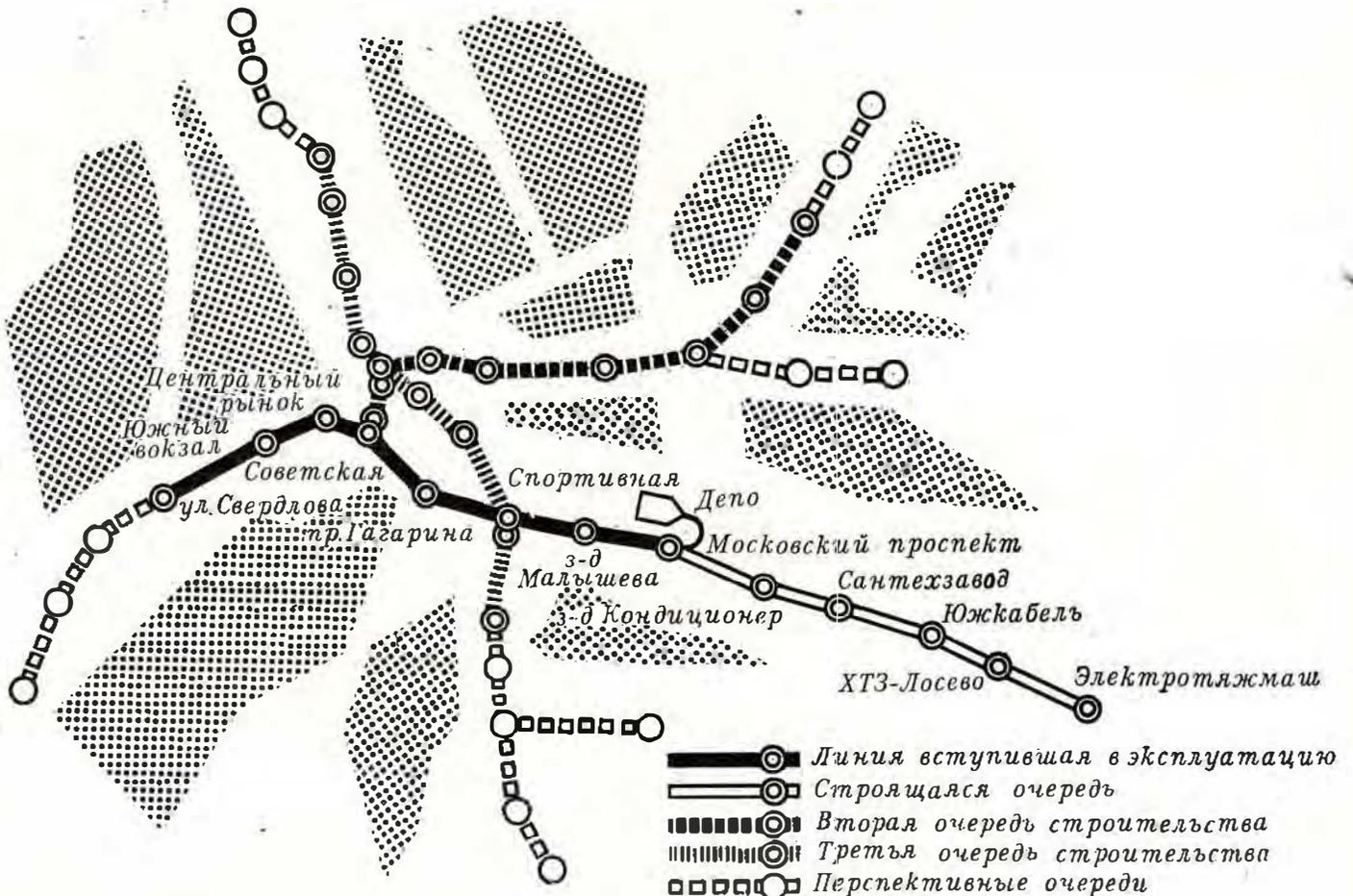


Схема линий метрополитена в городе Харькове

**РАБОЧИМ, ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИМ РАБОТНИКАМ, СЛУЖАЩИМ,  
ПАРТИЙНЫМ, ПРОФСОЮЗНЫМ, КОМСОМОЛЬСКИМ ОРГАНИЗАЦИЯМ, ВСЕМ  
УЧАСТНИКАМ СТРОИТЕЛЬСТВА ХАРЬКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА**

Дорогие товарищи!

Министерство транспортного строительства и Центральный Комитет профсоюза рабочих железнодорожного транспорта горячо поздравляют Вас с большой трудовой победой — досрочным завершением строительства первого участка первой очереди Харьковского метрополитена.

Шестой метрополитен нашей страны сдан в эксплуатацию. Достигнутые за короткие сроки успехи в строительстве, которых Вы добились в сложных горно-геологических условиях, являются примером возможности освоения новейшей техники, технологии, внедрения прогрессивных типов конструкций при строительстве станций и тоннелей молодым коллективом метростроителей.

Министерство транспортного строительства и Центральный Комитет профсоюза рабочих железнодорожного транспорта выражают уверенность, что участники строительства Харьковского метрополитена обеспечат выполнение заданий партии и правительства и ознаменуют XXV съезд КПСС новыми трудовыми достижениями.

Желаем Вам, дорогие товарищи, дальнейших успехов на благо нашей социалистической Родины.

*Министр транспортного строительства Н. Д. СОСНОВ.*

*Председатель ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта  
Н. Н. КОВАЛЕВ.*

*Начальнику Харьковметростроя тов. БРАТЧУНУ Г. А.*

*Секретарю парткома тов. ПАДАЛКЕ Н. М.*

*Председателю дорпрофсожа тов. ГРИЩЕНКО В. С.*

*Секретарю комитета ВЛКСМ тов. НИКОЛАЕВУ Н. А.*

Дорогие товарищи!

Метростроевцы Москвы горячо поздравляют коллектив Харьковметростроя с большой трудовой победой — досрочным завершением строительства и вводом в эксплуатацию первой линии Харьковского метрополитена в знаменательный день 32-й годовщины освобождения города Харькова от немецко-фашистских захватчиков.

Рады отметить, что вступивший в эксплуатацию новый метрополитен по своим технико-экономическим показателям является большим вкладом Вашего коллектива в дело развития отечественного метростроения.

Желаем Вам новых трудовых успехов в строительстве Харьковского метрополитена.

*Начальник Московского метростроя КОШЕЛЕВ Ю. А.*

*Секретарь парткома САХАРОВ В. А.*

*Председатель дорпрофсожа ГЕРАСИМЕНКО Г. Н.*

*Секретарь комитета ВЛКСМ МАЛЮТИНА Т. Г.*

## СОБЫТИЕ БОЛЬШОГО ЗНАЧЕНИЯ



**Ю. ГУРОВ**, председатель исполкома Харьковского городского Совета депутатов трудящихся

**ХАРЬКОВ** сегодня — крупнейший промышленный и научный центр страны с населением свыше 1300 тыс. человек.

Стабилизация основных градообразующих предприятий вдоль основного направления с запада на восток и исторически сложившаяся радиальная планировка города обусловили удаление отдельных жилых районов от центра на значительные расстояния. В то же время большое число жителей тяготеет к центру города, где расположены учебные заведения, научно-исследовательские институты, административные, зрелищные и другие учреждения. Здесь же находится и основной железнодорожный вокзал, куда прибывают и отправляются десятки поездов, перевозящих до 400 тыс. пассажиров ежедневно.

Несмотря на то, что всеми видами общественного транспорта перевозится ежедневно более двух млн. человек, это не удовлетворяет потребностям города такого масштаба как Харьков.

Решить проблему провозной способности и скорости передвижения в Харькове в условиях сложившейся застройки может только современный подземный скоростной вид транспорта — метрополитен.

Пуск Харьковского метрополитена — первого его участка — событие огромной важности и значения. Учитывая его необходимость и важность, метростроевцы претворили в жизнь взятые на себя повышенные обязательства по досрочному завершению строительства первого пускового участка ко дню 32-й годовщины освобождения Харькова от немецко-фашистских захватчиков.

С большим подъемом и энтузиазмом трудились бригады проходчиков Николая Квитко — депутата городского Совета, Анатолия Помазана — депутата райсовета, бригадира изолировщиков Леонида Базалия — депутата райсовета и многие другие метростроевские коллективы.

Особенно много хлопот доставили строителям подземные коммуникации — перекладка различного назначения кабелей, канализации, ливнепроводов, водопроводов, а также трамвайно-троллейбусных путей.

С начала сооружения метрополитена трудящиеся города, предприятия, научно-исследовательские и проектные институты оказывали большую помощь стройке. Крупнейшие заводы Харькова — турбинный, авиационный, транспортного оборудования, тракторный, ЗЭМИ-1, им. Малышева и другие изготавливали для метрополитена технологическое и нестандартное оборудование и другие изделия. Перегонные щиты для проходки тоннелей, выпущенные местными машиностроительными предприятиями, хорошо зарекомендовали себя при сооружении тоннелей.

Коллективы научно-исследовательских и проектных институтов Харьковпроект Госстроя СССР, Харгипротранс, Гипрозаводтранс и др. обеспечили своевременную выдачу проектной документации и проведение необходимых исследовательских разработок.

Харьковский метрополитен — это всепародная стройка. Более трехсот предприятий и заводов страны поставляли различные материалы, гранит и мрамор, изделия, конструкции и оборудование. Внесли свой вклад в становление нового метрополитена коллективы метростроителей Москвы, Ленинграда, Киева, Тбилиси, Баку и Ташкента.

Большую, очень сложную и трудную работу выполнили создатели Харьковского метрополитена. И мы, харьковчане, выражаем свою сердечную благодарность нашему Центральному Комитету Коммунистической партии и правительству за постоянное внимание и заботу в деле дальнейшего улучшения благосостояния советских людей.

Безусловно, вводом первой очереди Харьковского метрополитена не исчерпана необходимость дальнейшего развития в нашем городе этого вида транспорта. Уже сейчас остро встала проблема перевозки трудящихся Салтовского жилого массива, где сегодня проживает более 200 тыс. человек, а в ближайшие годы эта цифра превысит 400 тысяч.

Проектировщики уже представили экспертизе Госплана СССР технико-экономические обоснования второй очереди Харьковского метрополитена. Дальнейшее его развитие значительно улучшит транспортное обеспечение Харькова, что в конечном итоге послужит делу повышения эффективности работы промышленных предприятий и организации города.

# ИЗ ФОТОХРОНИКИ СТРОИТЕЛЬСТВА ХАРЬКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА



Перегонный тоннель между станциями «Ул. Свердлова» — «Южный вокзал»



Строители вестибюля станции «Советская» — бригада В. Костенко



Бригада Н. Сидякина на укладке путей в правом перегонном тоннеле между станциями «Пр. Гагарина» — «Спортивная»



Монтаж кольца железобетонной обделки на перегоне «Проект Гагарина» — «Спортивная»

# ПОЗДРАВЛЯЕМ ХАРЬКОВСКИХ МЕТРО

## Из летописи строительства

29 апреля 1968 г.

Принято решение о строительстве 1-й очереди Харьковского метрополитена.

10 июня 1968 г.

Прибыли в Харьков первые строители метро.

15 июля 1968 г.

Заложен ствол № 1 на станции «Южный вокзал».

23 августа 1968 г.

День двадцатипятилетия освобождения Харькова от немецко-фашистских захватчиков ознаменован началом работ по проходке ствола № 5 станции «Советская».

26 февраля 1969 г.

Вышли на трассу метрополитена (левый перегонный тоннель между станциями «Советская» — «Проспект Гагарина»).

11 августа 1969 г.

Начал работать первый проходческий щит, изготовленный на харьковских заводах.

10 апреля 1970 г.

Первая сбойка по левому перегонному тоннелю между станцией «Советская» и стволом № 6.

Июнь 1970 г.

Пройдено одним забоем 200 м левого перегонного тоннеля «Южный вокзал» — «Центральный рынок» при плане 100 м. Лучших результатов добилась бригада М. Лалазарова, соорудив 55 м тоннеля Ø 5,5 м при плане 25 м.

15 июля 1970 г.

Создано Управление строительства «Харьковметрострой».

28 октября 1970 г.

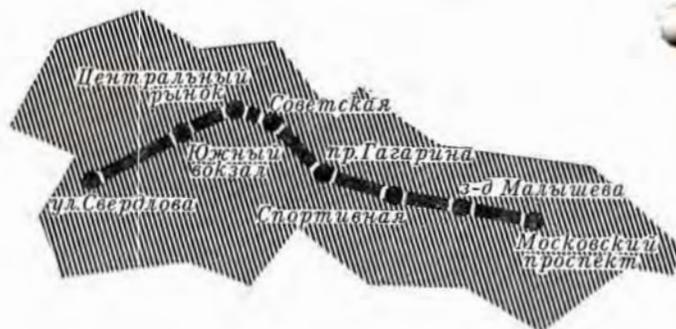
Вторая сбойка по правому перегонному тоннелю между стволом № 6 и станцией «Советская».

## ШЕСТОЙ В СТРАНЕ, ВТОРОЙ НА УКРАИНЕ

### Первый участок первой очереди



Г. БРАТЧУН, начальник Управления Харьковского Метростроя



Для строительства метрополитена в Харькове, помимо общих для любого крупного современного города, были свои особые

предпосылки. В силу сложившейся радиальной планировки города и размещения его предприятий вдоль оси, проходящей с запада на восток, отдельные жилые и промышленные районы оказались удаленными от центра на 10—25 км. В центре же,



15 июля 1968 года. Первый новш на трассе первой очереди Харьковского метрополитена

# СТРОИТЕЛЕЙ С ТРУДОВОЙ ПОБЕДОЙ

с узкими и искривленными улицами, с густой сетью перекрестков, возникла наибольшая нагрузка: сосредоточением около 60% городского транспорта его пропускная способность была исчерпана. Слишком много времени понадобилось горожанам, чтобы попасть к месту работы — от 60 до 150 минут.

В недалеком будущем пассажиронапряженность в Харькове на отдельных направлениях должна составить более 10 млн. человек, а транспортная подвижность возрастает с 597 до 947 поездок на одного жителя в год.

Метрополитену по праву будет принадлежать ведущая роль в создании территориального единства жилых и промышленных районов.

Первая очередь метро протяженностью 18 км с 13 станциями делится на два участка. Первый, протяженностью 10,6 км с 8 станциями, по принятым социалистическим обязательствам метростроителей сдан 23 августа 1975 г. — к 32-й годовщине освобождения Харькова.

Сооружение Харьковского метрополитена было начато небольшим коллективом строительного управления «Харьковметрострой». После завершения подготовительных работ и создания собственной про-

мышленной базы в 1970 г. было организовано Управление строительства Харьковского метрополитена.

С 1971 г. на строительстве работают коллективы СМУ-705, СМУ-751, СМП-121 (14 участков, до 1600 трудящихся). Помимо этого в строительстве участвуют 20 субподрядных организаций. Среди них Южтрансавтехмонтаж, СМУ-158, Управление 10-А, СУ-157, СМУ-673, СМУ-6 Мосметростроя, а также трест Южэлектромонтаж, Южспецстрой, Сантехмонтаж-60 Минмонтажспецстроя, комбинат Харьковжилстрой, Харьковпромстрой и др.

Помощь метростроителям оказывали многие городские организации и предприятия, научно-техническая общественность. Важную роль сыграл городской штаб по метро, созданный горкомом партии и горисполкомом.

Сложность инженерно-геологических и гидрогеологических условий диктовала определенные способы прохождения станций и перегонов. Трасса первого пускового участка большей частью проходит в пойменных отложениях, пересекая несколько водоносных горизонтов: четвертичный, верхнекиевский, бучакский, меловой. Грунты сложены из неус-



Комплексная бригада М. Костева Строительно-монтажного управления № 205. На снимке (слева направо): проходчик М. Войнов, монтажники А. Андросов и Е. Самсонов, бригадир М. Костев

## Из летописи строительства

26 марта 1971 г.

Закончен левый перегонный тоннель между станциями «Южный вокзал» и «Центральный рынок».

15 сентября 1971 г.

Выполнен план года, пройдено 7350 пог. м. горных выработок по трассе метрополитена.

30 октября 1971 г.

Закончен левый перегонный тоннель длиной 1540 пог. м между станциями «Советская» и «Проспект Гагарина». Он пройден в очень сложных геологических условиях с помощью кессона, водопонижения и химического закрепления грунтов.

4 февраля 1972 г.

Организованы строительные участки №№ 7, 8, СМП-121 и начата проходка перегонных тоннелей между станциями «Завод им. Малышева» и «Московский проспект».

22 апреля 1972 г.

День Всесоюзного субботника — уложен первый кубометр бетона на станции «Завод им. Малышева» и взят первый кубометр земли на станции «Московский проспект».



10 апреля 1970 г. Первая сбойка по левому перегонному тоннелю между станций «Советская» и створом № 6

## Из летописи строительства

30 декабря 1972 г.

Коллективу Управления строительства «Харьковметрострой» за успешное выполнение плана в честь 50-летия образования СССР вручен Почетный юбилейный знак ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС.

2 января 1973 г.

Уложены первые гранитные плиты на платформенном участке станции «Центральный рынок».

12 мая 1973 г.

Коллективом участка № 10 СМУ-705 на станции «Ул. Свердлова» уложены первые метры постоянных путей метро.

4 июня 1973 г.

Начаты отделочные работы на станции «Проспект Гагарина».

12 августа 1973 г.

Уложены первые гранитные плиты на платформе ст. «Советская».

15 августа 1973 г.

Досрочно в честь 30-летия освобождения Харькова выполнен трехлетний план 9-й пятилетки.

6 октября 1973 г.

Семнадцатая сбойка по правому перегонному тоннелю между ст. «Южный вокзал» и «Ул. Свердлова». Таким образом, проходка тоннеля протяженностью 1696 м закончена. Проходка осуществлялась в сложных геологических условиях под сжатым воздухом, под вокзалом и путями с притоком воды 250 м<sup>3</sup>/час.



Вручение юбилейного Почетного Знака ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС коллективу Харьковметрострой

тойчивых пород, главным образом, песков типа пльвунов, с очень низкой водоотдачей. Прохождение выработок в таких условиях требует специальной технологии.

Прохождение стволов, хотя и неглубоких, тоже связано со специфическими трудностями. Некоторые стволы проходились способом замораживания, весьма дорогим и трудоемким. Для удешевления и ускорения работ применялся, где позволяли условия, метод погружения крепов в тиксотропной рубашке. Тоннели, за исключением перегона от станции «Завод им. Малышева» к станции «Спортивная», сооружались с помощью проходческого комплекса КМ-22, состоящего из щита ЩН-1 и тьюнгоукладчика ТУ-3. Эти комплексы изготавливались харьковскими заводами и хорошо себя зарекомендовали в сложных гидрогеологических условиях.

Перегон станция «Завод им. Малышева» — станция «Спортивная» сооружался открытым способом, со свайным ограждением котлована. Здесь в качестве основного рабочего механизма был экскаватор Э-10011 со сменным рабочим оборудованием. Экскаватором производились и забивка свай и выемка грунта. Вспомогательные работы по выемке грунта и планировке дна котлована выполнялись бульдозерами (на базе трактора Т-100 м), погру-

зочно-разгрузочными 10-тонными козловыми кранами К6Б. Монтаж сборных железобетонных конструкций вели кранами типа ККТС-20 грузоподъемностью 20 т. Конструкции выходов из станций монтировались самоходными 25-тонными гусеничными кранами ДЭК-25 и РДК-25 (ГДР), а также пневмоколесными кранами марки К-161 грузоподъемностью 16 т.

Большое внимание уделялось архитектурному оформлению станций.

Односводчатые станции впервые в практике отечественного метростроения сооружались открытым способом в монолитном железобетоне с применением унифицированной передвижной металлической опалубки. Скорость сооружения готового односводчатого станционного тоннеля — 24 м в месяц.

На строительстве станций колонного типа, сооружаемых открытым способом, применялись унифицированные сборные железобетонные конструкции харьковского типа, разработанные Харьковметростроем. Они сократили более чем на 15% монтаж конструкций и позволили не только поднять степень сборности, но и снизить количество типоразмеров до 32 элементов (против 60 в конструкциях московского типа).

Станция пилоного типа глубокого заложения («Южный вокзал» и



Бригада ченанщиков СМУ-751 (слева направо): Ю. Ларим, П. Сухонин, М. Медвед, бригадир С. Гнигаускас, П. Глущенко, В. Сергеев и Л. Исаев

«Советская») сооружались на базе пилот-тоннелей в комбинации с другими способами.

Для отделки станций и пристанционных тоннелей применяли мрамор различных месторождений — «газган», «коэлга», «уфалей», а также черный лабрадорит, красный и серый гранит, декоративную керамическую плитку.

Метростроители стремились создать станции не только разные по своему облику, но и тематически связанные с местоположением, с событиями исторического и социального характера.

Большую роль в строительстве играют новые формы организации труда, бригадный подряд по методу Н. Злобина. Высоких показателей по этому методу добились бригады Гончаренко, С. Гинтаускаса, В. Костенко, А. Лындина. Они работали с опережением графиков, выполняли нормы выработки на 150—180% и к сдаче предъявляли объекты хорошего и отличного качества.

Рационализаторы и изобретатели за четыре года девятой пятилетки внесли более 1400 предложений с годовым экономическим эффектом более 1 млн. 600 тыс. руб.

Благодаря помощи харьковских заводов достигнут высокий уровень механизации строительства и ме-

ханизации трудоемких процессов (таблица 1).

Таблица 1

Уровень механизации трудоемких процессов (в %, по годам)

Наименование работ	1970	1971	1972	1973	1974
Земляные работы . . . . .	96,8	96,9	97,4	97,4	97,9
Бетонные работы . . . . .	90,4	90,4	90,8	96,7	98,5
Погрузочно-разгрузочные работы . . . . .	89,0	95,1	95,8	96,5	97,0

Объемы работ, выполненные с начала строительства Харьковского метрополитена (1968 г.) до пуска первого его участка представлены в таблице 2. За это время было освоено 10 млн. руб. капиталовложений сверх плана. Теперь, с пуском первого участка, возникают четкие перспективы будущих работ первой и второй очереди.

Пройдена большая и поучительная школа, получен серьезный опыт, создан умелый и безотказный коллектив метростроителей.

Таблица 2

Объемы работ с начала строительства

Проведено горных выработок, км . . . . .	23,2
Вывезено грунта, м <sup>3</sup> . . . . .	300000
Уложено моволитного и сборного железобетона, м <sup>3</sup> . . . . .	1811000
чугуна, т . . . . .	70000
мрамора, м <sup>3</sup> . . . . .	10000
гравита, м <sup>3</sup> . . . . .	21000

## Из летописи строительства

16 ноября 1973 г.

Уложен первый километр постоянных путей для поездов метрополитена между станциями «Ул. Свердлова» и «Южный вокзал».

8 января 1974 г.

Начаты отделочные работы на ст. «Спортивная».

13 марта 1974 г.

18-я сбойка. Закончена проходка перегонных тоннелей от ст. «Ул. Свердлова» до ст. «Проспект Гагарина».

4 апреля 1974 г.

Уложены первые гранитные плиты на ст. «Московский проспект».

14 июня 1974 г.

Приступили к монтажу первого эскалатора на ст. «Ул. Свердлова».

15 июня 1974 г.

С начала строительства пройдено 20 000 пог. м тоннелей — вынуто 1050 тыс. м<sup>3</sup> грунта и уложено 130 тыс. м<sup>3</sup> бетона.

14 августа 1974 г.

Выполнен план четырех лет 9-й пятилетки.

18 сентября 1974 г.

Начаты работы по облицовке гранитом и мрамором платформы станции «Южный вокзал».

19 сентября 1974 г.

Приступили к монтажу контактного рельса от ст. «Ул. Свердлова» до ст. «Южный вокзал».

30 сентября 1974 г.

20-я сбойка. Закончена проходка правого перегонного тоннеля длиной 975 м, из которых 450 м проходила под сжатым воздухом (между ст. «Проспект Гагарина» и ст. «Спортивная»).

## Из летописи строительства

15 декабря 1974 г.

Уложены и забетонированы первые 10 км постоянных путей по трассе метрополитена.

5 февраля 1975 г.

Рабочая комиссия приняла первый объект метрополитена — тяговую подстанцию № 1.

10 февраля 1975 г.

24-я, последняя, стыковка тоннелей на первом пусковом участке по левому перегонному тоннелю между станциями «Проспект Гагарина» — «Спортивная».

20 марта 1975 г.

Смонтированы первые 10 км контактного рельса.

22 марта 1975 г.

Взят последний кубометр породы по трассе первого пускового участка.

9 мая 1975 г.

В честь 30-летия Победы над фашистской Германией закончено сооружение тупиковой станции «Московский проспект».

20 июня 1975 г.

Уложены последние кубометры постоянных путей на трассе.

25 июля 1975 г.

Закончен монтаж контактного рельса.

30 июля 1975 г.

Прошел первый пробный поезд по трассе метрополитена.

Август 1975 г.

Государственной комиссией подписан акт с приемке в эксплуатацию первого участка первой очереди метрополитена в городе Харькове.



10 февраля 1975 года. Последняя 24-я сбойка. Закончена подземная проходка всех тоннелей на первом пусковом участке

# ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЕРВОГО ПУСКОВОГО УЧАСТКА



**В. ГАЦЬКО,**  
главный инженер Харьковметростроя.

**П**ЕРВАЯ очередь Харьковского метрополитена соединяет железнодорожные и автомобильные вокзалы, административные, культурные и торговые центры города с промышленными предприятиями, расположенными вдоль Московского проспекта. Трасса метрополитена в центральной части города пересекает реки Лопань и Харьков, проходит под магистральными путями Южной железной дороги, под основными транспортными артериями города.

Ввиду неглубокого заложения всей трассы станционные платформы и подземные вестибюли связываются с поверхностью пешеходными переходами и только частично эскалаторами.

Сданный в эксплуатацию первый участок первой очереди имеет две станции глубокого заложения («Вокзальная», «Советская») и шесть мелкого («Улица Свердлова», «Центральный рынок», «Проспект Гагарина», «Спортивная», «Завод им. Малышева», «Московский проспект»).

Первый пусковой участок проходит в мощной толще осадочных отложений с аллювиальными и лессовидными породами и частично в мергелях киевской свиты. Его трасса пересекает 4 водоносных горизонта, вода которых обладает сульфатной агрессивностью. Местами водопиток в забой достигал 200 м<sup>3</sup>/час. На значительных участках водоносные грунты представлены пылеватыми песками «бучакского» горизонта, обладающими пльвинными свойствами.

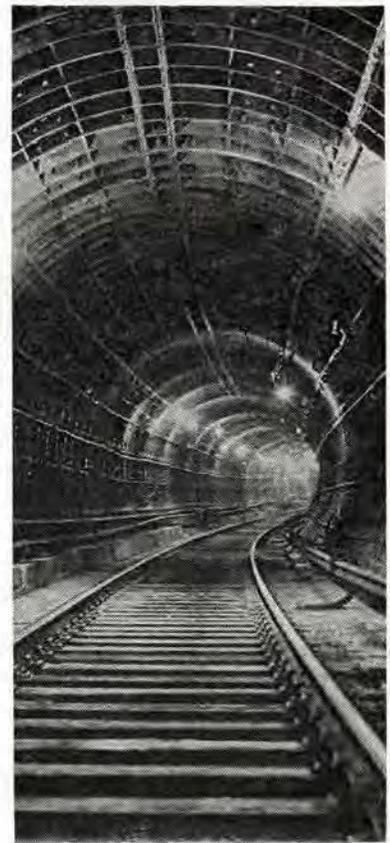
Сложные инженерные условия строительства явились основой в выборе глубины заложения трассы (методов) строительства и технологии работ. Широкое распространение получили практически все специальные методы работ: под сжатым воздухом (в кессоне) сооружено более 3 км перегонных тоннелей

и других выработок; с помощью замораживания возводилась станция «Южный вокзал» и венткомплекс; под защитой водопонижения построены станции «Проспект Гагарина», «Спортивная» и более 1,1 км перегонных тоннелей; с помощью химического закрепления — 1,2 км тоннелей.

При сооружении 1-го участка как на стадии проектирования, так и в процессе строительства значительно внимание уделялось внедрению передовых методов строительства, прогрессивных конструктивных и технологических решений, новых строительных материалов, обеспечивающих снижение себестоимости работ, повышение производительности труда, а также позволяющих разнообразить архитектурный облик станций.

На станциях «Центральный рынок», «Советская», «Проспект Гагарина» и других — в грунтах при малом коэффициенте фильтрации (при  $K_f = 0,2 \div 4$ ) успешно применялись новые схемы водопонижения установкой УЗВМ-2, разработанные Харьковским инженерно-строительным институтом (ХИСИ), научно-исследовательским институтом организации и механизации шахтного строительства (НИИОМШС) совместно с Харьковметростроем и Харьковметростроем. Установка забойного водопонижения — УЗВМ-2 обладает способностью создавать высокий вакуум (до 70 мм ртутного столба), при относительно малых габаритах и простоте устройства. Для осушения мелкозернистых грунтов (при  $K_f = 0,2 \div 4$ ) в наших условиях эти установки незаменимы.

Определенный интерес представляют исследования и работы по химическому закреплению грунтов, проведенные НИИОМШС и Харьковметростроем. В результате непредвиденного повышения уровня грунтовых вод на перегоне «Советская» — «Проспект Гагарина» более 1100 пог. м тоннелей со сборной железобетонной обделкой, пройденные в сухих пылеватопесчаных грунтах, на 2/3 сечения оказались в воде. Вынос подвижных грунтов через швы обделки и воздействие сульфатно-агрессивных вод требовали дорогостоящих работ по возведению железобетонной рубашки с металлической изоляцией или полной замены крепи на чугунные тубинги. В творческом содружестве ученых и метростроевцев было найдено более ра-



Правый перегонный тоннель между ст. «Советская» — «Проспект Гагарина»

циональное решение: закрепление грунтов посредством инъектирования химических реагентов через специальные шпурсы, пробуренные в тоннельной обделке.

В качестве связывающего вещества применялись карбомидные смолы (УКС) с крепителем К, а для ускорения гелеобразования применяли 3%-ый раствор щавелевой кислоты. В результате за обделкой образовался относительно прочный и водонепроницаемый химически устойчивый слой закрепленного грунта толщиной 20÷40 см.

Серьезной проверкой технической зрелости харьковских метростроителей и проектировщиков явились проходческие работы (СМУ-705) под 16 магистральными путями Южной железной дороги. Применяя новую технологию работ,

специально разработанную Харьковметростроем и Харьковметропроектом, строители обеспечили безосадочную (5±6 мм) проходку тоннелей.

Новым словом в отечественном метростроении явилось сооружение односводчатых станций мелкого заложения, разработанных Харьковметропроектом. Простота конструктивных решений, технологичность, широкие возможности разнообразия архитектурного облика станций и удобство в эксплуатации позволяют рекомендовать их для широкого применения.

Значительное распространение при строительстве перегонных тоннелей, сооружаемых открытым способом, получила цельносекционная обделка сечением 4,6×4,15 м длиной 1 м. В такой обделке сооружено более 600 пог. м перегонных тоннелей.

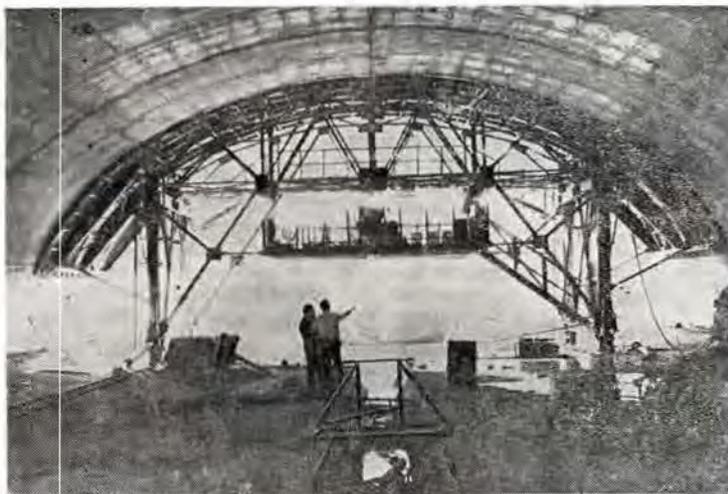
Дальнейшее совершенствование конструкций, металлических опалубок для них, наряду с разработкой новых материалов, позволяющих выполнять гидроизоляцию в заводских условиях, будет означать резкий скачок в увеличении темпов строительства.

Как известно, весьма трудоемкими и ответственными на строительстве метрополитенов являются гидроизоляционные работы. В соответствии с техническими требованиями Харьковметропроекта институт «Южгипроцемент» разработал и внедрил на строительстве Харьковского метро новый быстротсхватывающийся расширяющийся цемент (БРЦ) на основе портландцементного клинкера, гипсового камня и сульфатомосиликата. Обладая требуемыми прочностными характеристиками, удобоукладываемостью и регулируемыми сроками схватывания, БРЦ выгодно отличается от ранее применявшегося многокомпонентного БУСа, дорогостоящего и дефицитного. БРЦ производит местный завод института «Южгипроцемент».

Битумные материалы — стеклобит, гидростеклоизол (имеющие в своей основе стеклоткань), получили широкое применение в производстве гидроизоляционных работ на станциях и перегонных тоннелях открытого способа (выполнено более 250 тыс. м<sup>2</sup>).

Простая технология их нанесения — методом оплавления газовой горелкой поверхности — позволяет более чем вдвое повысить производительность труда по сравнению с другими способами гидроизоляции, значительно улучшить качество работ и повысить их безопасность.

В опытным порядке на строительстве внедрялся новый способ гидроизоляции железобетонных сооружений на основе кремнийорганических и органических полимеров, разработанный в харьковском институте «Ломстройинипроект» (канд. техн. наук О. Цыпкина). Способ выгодно отличается от традиционных — трудоемких и малопродуктивных. Нанесение гидрофобизаторов и полимерных составов здесь производится распылителями, производитель-



Передвижная металлическая опалубка на строительстве станции «Центральный рынок»

ность которых составляет 500—700 м<sup>2</sup>/час. Харьковметрострой совместно с НИИОМШСем провел значительную работу по разработке и внедрению протнвокоррозионного покрытия металлонзоляции и других металлоконструкций полимерными материалами, обладающими высокой надежностью и долговечностью.

На опыте Мосметростроя и Бактоннельстроя в Харькове получило дальнейшее развитие применение плоского лотка в чугунной обделке перегонных тоннелей. Харьковметропроектом был разработан лоток с изоляцией из чугунных плит. Лоток заменяет два тубинга

«НО». Его преимущество — отсутствие дополнительных металлических вставок для связи с вышерасположенными тубингами, что сокращает объем монтажных и гидроизоляционных работ. Но лотки имеют и некоторые недостатки: большой вес и громоздкость. Это усложняет доставку к месту работы.

В тесном контакте с учеными, изобретателями и рационализаторами на основе дальнейшего совершенствования технологии работ, внедрения новых прогрессивных решений коллектив харьковских метростроителей будет и впредь вносить свой вклад в развитие отечественного метростроения.



Цельносекционный перегонный тоннель между ст. «Спортивная» — «Завод им. Малышева»



# ПЕРСПЕКТИВЫ СООРУЖЕНИЯ

**В. ПИСКАРЕВ**, начальник Харьковметропроекта;  
**Р. ЛЮБАРСКИЙ**, главный специалист по транспорту  
Харьковпроекта Госстроя СССР

**Т**ЕРРИТОРИАЛЬНОЕ развитие Харькова долгие годы сдерживалось отсутствием массового транспорта.

Существенное влияние на развитие города оказала железная дорога. С ее помощью стало возможным транспортировать большие массы людей и грузов, что позволило жителям города селиться в периферийных районах и ездить на работу в Харьков. Если в пешеходном городе и при конке все пункты городской территории были одинаково привязаны к центру, то железная дорога расширила территорию города. Он стал расти вдоль линии железных дорог. Развитию радиальной планировки города и дальнейшего расширения его территории способствовали трамвай, появившийся в 1906 г. В 1928 году на помощь трамваю пришел автобус, а в 1939 г. — троллейбус. Такова, в общем, история развития харьковского транспорта.

За годы Советской власти Харьков стал крупным научно-индустриальным центром страны. Население его превышает теперь 1350 тысяч жителей. Кроме того, 400 тыс. человек, живущих в пригородной зоне, связаны с предприятиями и учреждениями города. По оси города с запада на восток возникли крупнейшие предприятия — тракторный завод «Серп и Молот», велозавод, ХЭМЗ, Турбинный, «Кондиционер», Сантехзавод, Электротяжмаш, подшипниковый и ряд других.

Однако сохранившаяся до настоящего времени радиальная планировка города приводит к тому, что транспортные потоки сосредотачиваются в центре города и возникают большие перегрузки.

Разрешить транспортную проблему мог только метрополитен.

Все возрастающая жилищная обеспеченность горожан приведет к дальнейшему расширению территории Харькова.

В составе «Комплексной схемы развития всех видов городского пассажирского транспорта Харькова» институ-

том Харьковметропроект в 1973—1974 гг. было разработано технико-экономическое обоснование развития линий Харьковского метрополитена.

Направление и величины пассажирских потоков, представленные генеральным проектировщиком комплексной схемы — институтом Харьковпроект, вытекали из перспективной застройки города, его расселения, размещения мест приложения труда, культурно-бытовых и общественных центров, предусмотренных утвержденным Советом Министров СССР генеральным планом г. Харькова.

Основные решения генерального плана определили: территориальное сохранение сложившихся промышленных районов города: Орджоникидзевогo, Московского, Балашовского, Диканевского, Ново-Баварского, Залютинского и Ивановского;

новые районы массового жилищного строительства: Салтовский массив с населением 500 тыс. человек и Алексеевско-Дергачевский с таким же населением;

реконструкцию районов площади Восстания, железнодорожной станции «Левада», «Холодной горы», где будут проживать более 350 тыс. человек.

Государственная экспертная комиссия Госплана СССР, рассмотрев предложения харьковских организаций, одобрила вариант, которым предусматривалось развитие первоочередных линий метрополитена общей протяженностью 40,9 км. Предполагается три самостоятельных диаметра: — Свердловско-Заводской, Салтовско-Шевченковский и Алексеевско-Гагаринский с тремя пересадочными узлами по треугольнику: ст. «Советская», ст. «Сад Шевченко» и ст. «Спортивная».

Положение перегонных тоннелей и расположение станций обуславливалось инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями, существующей застройкой города, проектами детальной планировки и застройки отдельных районов. Участки глубокого заложения определены в 14,4 км, мелкого — в 23,9 км.

Сооружение намеченных диаметров будет вестись поочередно.

Вторая очередь соединит Салтовский жилой массив с центром города, а третья — своим первым пусковым участком свяжет жилой район Павлова поля с центром города и проспектом Гагарина.



# ХАРЬКОВСКОГО МЕТРО

Перспективной схемой (см. 2-ю полосу обложки) предусматривается развитие всех трех очередей, в результате чего протяженность Харьковского метрополитена составит 58 км с 43 станциями.

Основные показатели первоочередных участков линий метрополитена приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателей	Ед. изм.	Свердловско-заводской диаметр (1-я очередь)		
		Свердловско-заводской диаметр (1-я очередь)	Салтовско-Шевченковский диаметр (2-я очередь)	Александровско-Гагаринский диаметр (3-я очередь)
Протяженность линий всего	км	18,5	11,5	11,17
в том числе:				
участки глубокого заложения	км	4,74	3,91	5,69
участки мелкого заложения	км	13,28	6,90	3,88
служебные ветки	км	0,48	0,7	1,61
Количество станций	станц.	13	8	9
в том числе:				
глубокого заложения		2	3	4
мелкого заложения		5	5	5
Объем пассажироперевозок	тыс. пассажиров в сутки	435,3	267	297,3
Сметная стоимость строительства	млн. руб.	132,32	129,6	136,96
Себестоимость перевозок одного пассажира	коп.	3,71	4,46	3,59

Входы в метрополитен совмещаются с пешеходными переходами и туннелями к платформам железнодорожных станций.

Межрайонные перевозки в срединной зоне города будут осуществляться кольцевой трамвайной линией, обеспечивая подвоз пассажиров к станциям метрополитена — «Южный вокзал», «Пр. Правды», «Журавлевская», «Пр. Гагарина». Ко всем другим станциям будут также организованы подвозящие трамвайные, троллейбусные и автобусные маршруты.

С ростом населения и повышением его благосостояния неизбежно увеличение социально-культурных, бытовых

перемещений за город. Для удобного общения горожан с пригородной средой станции метрополитена размещены у железнодорожных и автобусных станций.

Вдоль первой линии метрополитена расположены железнодорожные станции: Новая Бавария, Залютно, Харьков-пассажирский, Харьков-Левада, Харьков-Балашовский, Лосево; вдоль второй — железнодорожная станция Новожаилово; третьей — дост. 8 км н Дергачи. Таким образом, Харьковский метрополитен будет представлять собой единую и взаимосвязанную пригородно-городскую систему. Для характеристики возможностей каждого отдельного вида транспорта приводится таблица 2.

Таблица 2

Виды транспорта	Объемы пассажироперевозок					
	1970 г. пассажиров, млн.	%	Ближайшая перспектива		Дальняя перспектива	
			пассажиров, млн.	%	пассажиров, млн.	%
Метрополитен	—	—	140	12,7	375,5	23,8
Трамвай	242	46,7	329	30	395,8	25,2
Троллейбус	136,5	26,3	275	25	370	23,6
Автобус	139	27	300	32,8	430	27,4
Всего	517,5	100	1104	100	1571,3	100
	730*					

\* С учетом безбилетного проезда

Городской транспорт приобретает все большее и большее значение в жизни любого крупного современного города, обеспечивая многообразные, непрерывно растущие потребности населения в передвижениях, участвуя в формировании городской среды, будучи посредником между жителями, объектами города, природным окружением и т. д. Эту важную роль наилучшим образом выполняет метрополитен, являющийся наиболее скоростным и комфортабельным видом транспорта.

## СЭКОНОМИМ ВРЕМЯ!

**В. ХУДЯКОВ**, наладчик Харьковского турбинного завода, секретарь партийной организации цеха:

— Все мы очень обрадовались известию о том, что в Харькове началось сооружение метрополитена. И, конечно же, стремились оказать посильную помощь. Перед турбостроителями стояли две задачи — по-

мочь технически и квалифицированными специалистами. Еще задолго до начала стройки нашему заводу было поручено изготовление отдельных узлов для проходческих комплексов. Наши конструкторы в короткий срок изготовили чертежи и мы приступили к выполнению почетного задания. Я помню, были случаи, когда мы не уходили с рабочих мест, хотя гудок давно прозвучал.

Очередной заказ метро-строителей: срочно нужны формы бетонных конструкций. И мы изготовили до-

срочно необходимые изделия.

В помощь строительству метрополитена завод выделил лучших специалистов — токарей, электросварщиков, плотников. Часто выходили на стройку всем коллективом — на субботники, воскресники. Например, большую помощь мы оказали на строительстве депо, которое расположено вблизи нашего завода.

Наконец, мы оказались пассажирами первых замечательных, комфортабельных поездов!

Я живу в центре города и начинаю реально ощущать, насколько у меня сокращается время на поездку: раньше я ездил на работу в лучшем случае за 1 ч. 20 мин., а сейчас — за 15 мин.

Я секретарь партийной организации цеха, значит, теперь у меня будет больше времени на выполнение моих общественных обязанностей. А если все это учесть в масштабах всего района и города, будет очень и очень внушительно. Вот что такое для населения города метрополитен!

«Улица Свердлова»



## ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В ПРОЕКТАХ



**М. ВОРОБЬЕВ,  
П. ПАШКОВ, инженеры**

**РАБОЧЕЕ** проектирование Харьковского метрополитена началось одновременно со строительством.

В августе 1968 года начал формироваться коллектив филиала Харьковского метропроекта. Несмотря на отсутствие опыта в проектировании метрополитенов, коллективу предстояло обеспечить строителей проектной документацией в сжатые сроки и на высоком техническом уровне. Основными направлениями в проектировании были:

индустриализация строительства;  
внедрение комплексной

механизации и поточности работ, совершенствование технологических процессов;

применение прогрессивных экономических конструкций, новых строительных материалов;

освоение нового прогрессивного оборудования в постоянных устройствах метрополитена;

поиск лучших компоновочных и архитектурно-планировочных решений.

Принимая проектные решения по станциям и вестибюлям, Харьковский метропроект стремился отойти от однообразия и добиться конструктивными средствами художественной выразительности. Учитывали при этом требования максимальной уви-

фикации отдельных узлов и конструктивных элементов, единство технологий работ, а также наличие подъемно-транспортных средств и возможности строительной базы.

Харьковметрострой на первых порах испытывал острый недостаток в сборном железобетоне. Конструктивные элементы доставлялись из Москвы и с перебоями, что очень сдерживало темпы строительства.

В этих условиях Харьковский метропроект вынужден был проектировать некоторые станции в монолитном железобетоне. Был разработан проект односводчатой станции, сооружаемой с помощью передвижной металлической опалубки с гидравлическим приводом подъема и опускания. На трассе первого пускового участка сооружено три таких односводчатых станции, имеющих своеобразный архитектурный облик. Это решение получило распространение и на других метрополитенах страны: такие

станции строятся сейчас в Тбилиси и Ташкенте. Односводчатая станция была представлена на ВДНХ, участники строительства и проектирования удостоены медалей.

В числе восьми станций первого участка, кроме трех односводчатых, две пилонные и три колонные.

На втором пусковом участке намечено строительство еще двух односводчатых станций с конструктивными и объемно-планировочными изменениями, значительно улучшающими их технико-экономические показатели и эксплуатационные качества.

Конструктивные решения пилонных станций приняты типовыми, с обделкой из чугунных тубингов; три параллельных тоннеля диаметром 8,5 м соединены между собой проемами. Эскалаторные тоннели также из чугунных тубингов.

Подземные вестибюли из монолитного железобетона сооружены открытым способом. Их конструктивная схема — трехпролетное сооружение. Средний пролет увеличен по сравнению с крайними и равен 12 метрам, а высота в свету 3 м. На уров-



«Южный вокзал»

не кассовых залов к вестибюлям примыкают подулочные переходы, являющиеся входами на станции.

Учитывая усиление парка подьемо-транспортных средств, Харьковметрострой совместно с Метрогипротрансом разработал для колонных комплексов новые объемно-планировочные и конструктивные решения, увязанные с унифицированными элементами конструкций. Унификация в основном касается единства шагов и пролетов несущих конструкций, что обусловило габариты конструктивных элементов. Принятый единый шаг колонн равен 6 метрам для всех сооружений комплекса, это позволило принять модуль ширины всех элементов кратным 1500. При определении габаритов элементов учитывались возможности автотранспорта и железной дороги и, кроме того, нормативы рационального использования кранов ККТС-20. За основу были приняты ширина элементов — 3 м и максимальный вес — до 19 т. В результате общее количество монтажных единиц на комплекс сократилось до 2160 шт. Для всех междуэтажных перекрытий яс-

пользуется только один типоразмер плиты. Средний вес элементов около 10 т, а 31% общего числа монтажных единиц превышает 10 т, что составляет 67% общего объема железобетона на комплекс. Коэффициент сборности превышает 0,9. Все это позволяет сократить затраты труда на 20 тыс. чел.-час на каждый комплекс.

К числу новых технических решений относится также проект сооружения перегонных тоннелей открытого способа из цельносекционной обделки. Цельносекционные блоки, разработанные Харьковметростроем по плану новой техники в сотрудничестве с Метрогипротрансом и ЦНИИСом, имеют два типа. Один для прямых участков, другой — для кривых с радиусом более 400 м.

Внедрение этой обделки при строительстве тоннелей и санузлов открытым способом позволило индустриализировать строительство, снизить трудоемкость монтажа обделки за счет сокращения типоразмеров и применения крупногабаритных конструкций, снизить трудоемкость работ по подготовке поверхности и гидроизоляции.

Дальнейшее применение

цельносекционной обделки получит в проектах II очереди Харьковского метрополитена, скоростного трамвая в Кривом Роге и ряда метрополитенов страны.

Выполненная Харьковметростроем унификация несущих конструкций станций и достигнутые результаты — уменьшение количества типоразмеров изделий, увеличение сборности и размеров сборных элементов, упрощение объемно-планировочных решений — одобрена Минтрансстроем. Унифицированные конструкции вошли в практику как «харьковские конструкции». Унификация несущих конструкций положена в основу разработки нового типового проекта станций открытого способа работ, выполняемого Метрогипротрансом.

Примененные конструктивные элементы имеют простые формы в виде плоских блоков для лотка и стен и типа «Т» и «2Т» для перекрытий. Простота форм и уменьшение типоразмеров позволили сократить металлоемкость оснастки на 32% против конструкций, применявшихся ранее, а также в течение года укомплектовать завод ЖБК

высококачественной оснасткой. Кроме этого, простота форм дала возможность выполнять армирование большинства элементов пространственными арматурными блоками, составленными из сварных плоских каркасов. Степень механизации арматурных работ на заводе ЖБК достигла 90%.

Конструктивным решением предусмотрены две разновидности плиты перекрытия платформенного участка. Оба типа имеют форму «2Т», но одна из них имеет опорное ребро на всю высоту продольных ребер, а вторая — подрезку на опоре на величину высоты полки ригеля. Применение этих плит позволяет придать станциям индивидуальный архитектурный облик.

При составлении рабочих чертежей вагонного депо Харьковметрострой творчески подошел к решению технических вопросов. Унифицированы пролетные строения в плане и в высоте, использованы все типовые конструкции, впервые в практике вагонных депо применены зенитные фонари. Технологически заложена организация ремонта вагонов по агрегатно-поточному способу с перспективой развития депо.

Коллектив Харьковметрострой извлечет все ценное и полезное из накопленного опыта и воплотит новейшие достижения науки и техники в проектах предстоящих работ.

«Центральный рынок»



## АРХИТЕКТУРА НАШИХ СТАНЦИЙ



**В. СПИВАЧУК,**  
архитектор

**С** НАЧАЛОМ проектирования Харьковского метрополитена возникло очень много проблем, обусловленных не только спецификой проектируемого сооружения, но и недостатком опыта и профессионального навыка у молодого коллектива проектировщиков.

В процессе проектирова-

ния надо было учесть богатый опыт, накопленный отечественным метростроением (от архитектуры станций первых пятилеток до самых последних зодческих решений с их своеобразием, простотой и лаконизмом). Огромную помощь оказали нам институты Киевметропроект, Ленметропроект, Бакметропроект. Особо действенной была помощь Метрогипротранса.

Индивидуальные черты станций с самого начала были заложены в принятых конструктивных схемах. Но единство объемно-планировочного и архитектурного решения для станций одинаковой конструкции оставалось обязательным при всем многообразии форм.

Формирование архитектурных конструкций шло на основе творческого соревнования вариантов, конкурсов,

широкого обсуждения проектных материалов архитектурно-художественной общественностью и градостроительным советом города.

В решении каждой станции разумно сочетались определенная функциональность и художественная монументальность, отвечающие градостроительному положению, наименованию и своеобразию сооружения.

Исходя из этого, по своей тематической трактовке еще в задании на проектирование и в первоначальных проектных решениях намечались определенные группы станций: «Южный вокзал», «Центральный рынок», «Проспект Гагарина», «Спортивная»; историко-революционного характера — «Ул. Свердлова», «Советская»; индустриально-заводского — «Завод ич. Малышева», «Московский проспект».

Функциональная сторона и конструктивная специфика обусловили объемно-планировочную структуру комплекса помещений станций. К особенностям планировоч-

ного характера следует отнести совмещение входов на станциях с подулочными переходами. При этом все станции имеют по два входа с обеих сторон, кроме станций «Южный вокзал» и «Советская», где вторые входы будут созданы при строительстве последующих очередей.

Ширина платформ принята 10 м, а продольный шаг колонн станций мелкого заложения — 6 м.

При сложившейся застройке центра города целесообразным оказалось открыть станцию «Советская» из существующего пешеходного перехода на площади Советской Украины, а станцию «Южный вокзал» связать подземными переходами со зданием вокзала и железнодорожными платформами.

Для удобства пассажиров планируется размещение телефонов-автоматов и киосков для продажи газет и журналов, цветов, театральных билетов, аптекарских товаров и т. д. Сооружения вписаны в планировку переходов и вестибюлей стан-



Интерьер вестибюля ст. «Советская»



«Советская»

ций и не мешают основным пассажиропотокам.

Односводчатые конструкции позволили максимально раскрыть объем станционного зала, органически объединить пространство вестибюлей с посадочным залом, рационально распределить пассажиропотоки. Можно с уверенностью сказать, что односводчатая станция дает известные преимущества организации пространства интерьера, хотя в процессе проектирования и строительства не в полной мере удалось избежать некоторых отрицательных моментов.

Каждая из станций имеет свои особенности. Легкая по формам и пространственно свободная станция «Центральный рынок», с характерным структурным потолком станция «Спортивная» и монументально величавая станция «Московский проспект». Все это организовано в габаритах одной конструктивной схемы свода.

Много внимания и армени уделено поискам фактуры и пластики поверхности

стен переходов, вестибюлей и станционных залов. Так, например, для отделки стен пешеходных переходов на некоторых станциях применена облицовочная плитка с рельефной поверхностью, выполненная по специальным эскизам, а на станциях «Ул. Свердлова» и «Завод им. Малышева» путевые стены имеют своеобразную поверхность, придаваемую отделочными материалами.

Станция «Ул. Свердлова», как и остальные типовые колонные станции мелкого заложения, построена по измененной конструктивной схеме при сокращенном количестве сборных железобетонных элементов.

Архитектурный облик станции определяют средняя часть зала с двумя рядами белых колонн вертикального членения и люминесцентное освещение.

Крайние пролеты над путями, ниже — потолок на уровне низа ригеля. В ниши вмонтированы светильники. В средней части они имеют светорассеивающие решетки.

Путевая стена, как один из архитектурных элементов интерьера станции, выполнена в белом мраморе с чередованием плоских участков и складчатых поверхностей из установленных под углом плит.

Тема станции — тема революции, она выражена торжественностью белораморных колонн и стен, строгостью лабрадоритовой облицовки цоколя путевой стены, красным гранитом пола.

Архитектурные элементы дополнены двумя монументально-декоративными композициями на вертикалях между станционным залом и вестибюлями.

Станция «Южный вокзал» — трехзальная, с шестью парами проходов. Образное решение предельно лаконично: облицованные массивы пилонов станционных залов поддерживают световой карниз со своеобразными поперечными разрезами в проходах, карниз в среднем распределительном зале получает свое завершение в торцовой стене с рельефной декоративной

композицией на тему нашего города.

Все это должно дать первое представление о городе индустрии, науки, техники, городе студентов и ученых.

Полы выполнены из полированных плит серого гранита. Станционные залы озарены отраженным светом, излучаемым люминесцентными лампами, расположенными за световым карнизом.

Одна из трех сводчатых станций мелкого заложения — «Центральный рынок». Конструктивная и архитектурная форма ее свода близка по характеру большепролетным сооружениям торгового назначения. Серый мрамор «уфалай» придает декоративность путевым стенам, которые своим очертанием как бы продолжают движение поверхности свода, подчеркнутые рустами, расположенными вдоль станционного зала. Освещают зал специальные светильники, подвешенные группами к своду. Светильники выполнены из листового и профильного алю-



Интерьер вестибюля ст. «Южный вокзал»



«Проспект Гагарина»

миния, они оборудованы лампами люминесцентного света, имеют приспособление для периодического спуска на уровень платформы.

Станция глубокого заложения «Советская» расположена под одноименной площадью и имеет восемь пар проходов между залами.

Четкий ритм членений слегка наклонных пилонов, облицованных белым мрамором «козыга» на фоне светло-розовых путевых стен в сочетании с темно-красным полом из полированных плит гранита — этот основной архитектурный мотив вместе с декоративным рельефом в конце среднего зала создает облик станции.

Станционные залы оборудованы подвесными светильниками в виде объемных структурных секций, собранных из металлоконструкций и закрытых листами матового стекла.

Тема станции «Проспект Гагарина» — освоение космического пространства. Ей отвечают два больших витража, выполненные из листового стекла.

Односводчатая станция «Спортивная» интересна поверхностью свода. Впервые в практике отечественного метростроения свод собран из объемных треугольных железобетонных элементов.

Швы между элементами хорошо подчеркивают гео-

метрию свода и как бы раздвигают пространство станционного зала, а освещение в виде одиночных ламп, расположенных по поверхности, выявляет пластику свода. Полы выполнены из плит полированного красного гранита с геометрическим рисунком, близким к рисунку швов свода.

Отличительной особенностью станции «Завод им. Малышева» является максимальное применение в отделке металла, который придает архитектуре заводской характер и повышает индустриальность отделки станции. Потолки станционного зала выполнены из объемных элементов, отштампованных из алюминиевого перфорированного листа.

Путевые стены облицованы металлоэмалевыми объемными плитками, отштампованными из листовой стали.

Колонны облицованы темно-серым мрамором со вставками из алюминиевых профилей, а полы выполнены из черного лабрадорита.

Станция «Московский проспект» продолжает индустриально-производственную тему, она расположена вблизи Турбинного завода и завода ХЭМЗ. Это последняя станция на первом пусковом участке; временно она будет тупиковой.

## МЕТРОПОЛИТЕН МЕНЯЕТ ОБЛИК ГОРОДА



**И. АЛФЕРОВ**, главный архитектор города;  
**И. ОХОТА**, директор Харьковского проекта

**О**РГАНИЗАЦИЯ транспортного обслуживания населения — одна из важных проблем генерального плана г. Харькова, которая разрешается на базе комплексного и взаимосвязанного развития всех видов городского транспорта: метрополитена, железных дорог, троллейбусов, автобусов, трамвайного сообщения и автомобилей. Для коренного улучшения пассажирских

перевозок намечено строительство нескольких радиусов метрополитена, с расчетом широкого охвата жилых и промышленных территорий города, разветвления его радиусов к главным городским пассажирообразующим местам.

Уже первый участок Свердловско-Заводского направления меняет облик города, получившего новый, скоростной вид транспорта.

Проектируемая и строящаяся сеть метрополитена обеспечит быстрые и удобные внутригородские сообщения, улучшит пассажир-



«Спортивная»

скую связь между отдельными районами города: его центра с основными заводами, с Холодной горой и с другими направлениями, намеченными к развитию в ближайшие годы.

Проектируемая сеть метрополитена с широким разветвлением даст возможность расселять население как в пределах городской черты, так и за ее горизонтами. Город, всегда находящийся в развитии, разрастаясь изнутри и ввысь, получает для себя все новые и новые территории. Будут реконструироваться крупные районы старой части города: центральной части, района Лязьды, ул. Плехановской, Ключковской и ряда других, которые в большей или меньшей степени будут охватываться обслуживанием метрополитена.

Генеральным планом города предусмотрена широкая сеть новых транспортных улиц, которые свяжут отдельные районы между собой, а размещение жилищного строительства будет связано со всеми видами общественного транспорта, и, в первую очередь, с метрополитеном.

Перспективным планом развития Харькова намечен выход жилой застройки в районы Алексеевки, Дергачей, Большой Даниловки, Рогани, а также в другие

направления. Новые трассы метрополитена протянутся в сторону Новых Дергачей через Павлово поле, в Алексеевку, в район аэропорта, к Салтоаскому жилому массиву и к другим населенным зонам.

Общественный транспорт города: трамваи, троллейбусы, автобусы предусматривается эксплуатировать таким образом, чтобы они подвозил пассажиров из жилых районов и микрорайонов к станциям метрополитена.

После осуществления мероприятия по развитию сети метрополитена, железных дорог и наземных видов пассажирского транспорта, затраты времени на трудовые поездки значительно сократятся и не будут превышать 30—40 минут.

Дальнейшее развитие единой системы городских улиц, транспортных магистралей и линий метрополитена основано на совершенствовании архитектурно-планировочной структуры генерального плана города, осуществлением которого занимаются архитекторы и строители.

Пуск первого участка метрополитена создает определенный комфорт и удобства пассажирам, сокращает время на переезд к местам работы у населения и внешне очень меняет привычный нам облик города.

## ХУДОЖНИК НА СТРОЙКЕ



**А. ВЯТКИН,**  
главный художник города  
Харькова:

— На первом пусковом участке немало работ харьковских художников.

На станции «Ул. Свердлова» скульптор Юрченко и художник А. Ленчин выполнили сложный барельеф из металла на тему «Великий Октябрь». Эта работа размещена на фризе входа в станцию с северной стороны. С южной стороны размещен барельеф Я. М. Свердлова работы скульптора И. Ястребова.

Над оформлением станции «Южный вокзал» работал художник В. Варца. Здесь рельефные картины из камня раскрывают образ города — крупного промышленного, культурного и научного центра Украины. Рельефы размещены при входе на станцию и на тор-

цевой стороне распределительного зала.

В оформлении станции «Советская» активное участие принимал народный художник Украины Н. Рябинин. На торцевой стене распределительного зала станции пассажиры видят геральдическую композицию из мрамора, отражающую нерушимое единство народа. Над этой композицией работали скульпторы Д. Сова и Л. Жуковская.

Путевую стену станции «Центральный рынок» украшают декоративные вставки на темы украинского народного творчества, выполненные по эскизам художника А. Щеглова.

Витражи на станции «Пр. Гагарина» выполнены художниками Г. Тищенко и А. Пронным.

Для архитектуры станций Харьковского метрополитена характерны простота и лаконичность решений интерьеров, вытекающая из особенностей города и его архитектуры.

Все работы, в основном, скульптурного профиля, в сочетании с простыми и лаконичными формами интерьера как бы углубляют пластику архитектуры и способствуют большей выразительности станции.

Контрастом к скульптурным элементам оформления выглядят витражи на станции «Пр. Гагарина». Здесь необходимо было создать эффект необычности станции и передать тематику освоения человеком космоса.



Монтаж кольца в момент соревнования за звание «Лучшая бригада проходчиков»



Стационарный сварочный пост рельсовых плетей на станции «Ул. Свердлова»



Гидроизоляционные работы на перегоне правого тоннеля ст. «Проспект Гагарина» — «Советская»

# ИЗ ФОТОХРО ХАРЬКОВСКИ



Монтаж каркаса входа на ст. «Спорти



Очистка и чеканка лотка среднего тоннеля станции «Южный вонзал»



Проходка левого тоннеля ветки в дело



Перестановка опалубки на строительстве одноводчатой станции «Спортивная»

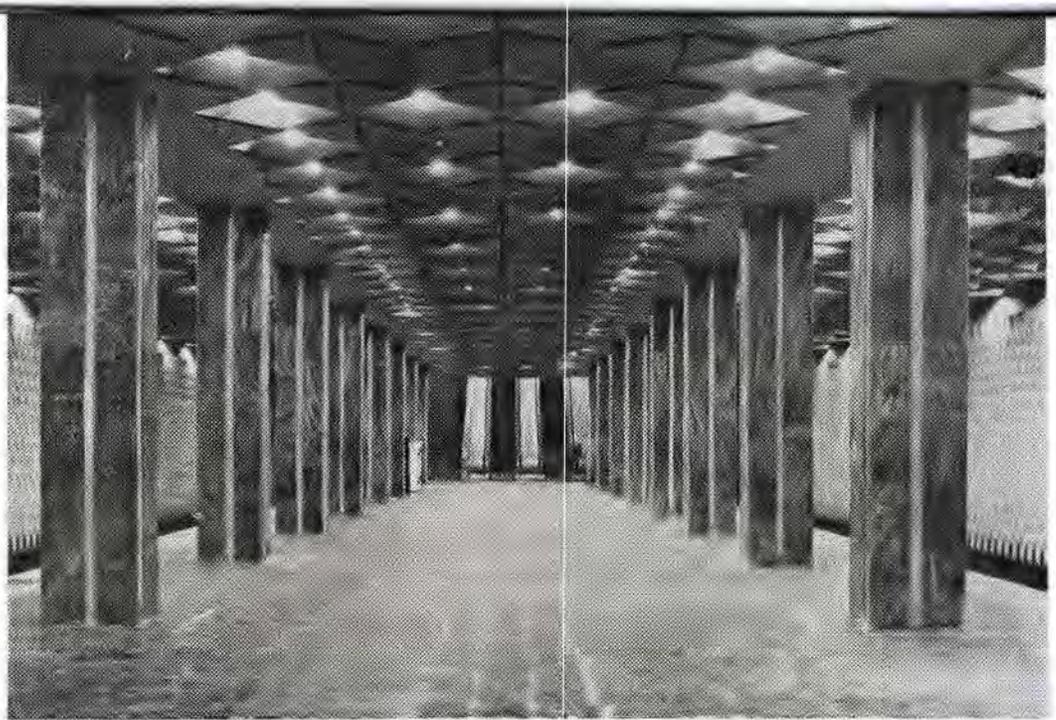
# РАБОТНИКИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭТОГО МЕТРОПОЛИТЕНА



Бригада проходчиков участка № 1 СМУ-705 Л. Базаля

«Спортивная»

«Завод им. Малышева»



# ПРАВООБЛАНГОВЫЕ



**Н. ПАДАЛКА, секретарь партийного комитета Харьковметростроя**

**СТРОИТЕЛЬСТВО** Харьковского метрополитена началось с формирования коллектива.

Первая группа метростроителей прибыла по направлению Главтоннельметростроя из Баку. В дальнейшем пополнение шло из Донбасса, с шахт Тульского бурогольного бассейна.

Областные, городские и районные партийные, советские, общественные организации и различные предприятия города оказывали Харьковметрострою огромную помощь по формированию коллектива, созданию в нем общественных организаций, включая их в единую общественную жизнь города.

Харьковметрострою большую помощь оказывали партийные и общественные организации города, особенно в деле организации труда, быта, культуры и досуга трудящихся, в развитии социалистического соревнования, в политико-массовой и воспитательной работе.

Большую организационно-массовую и политическую работу в первоначальный период проводили коммунисты-проходчики: А. Мамон, А. Ружин, А. Заварзин, Н. Квитко, машинист автокрана А. Чубукин, слесарь-монтажник Н. Еременко, инженеры-маркшейдеры В. Мозолевский и М. Исламов, инженерно-технические работники С. Русов, П. Кочетов, М. Кирильченко, В. Колточихин, В. Качесов и многие другие. Ком-

сомольская организация, проводя идейно-воспитательную работу среди молодых строителей, обучая молодежь горным профессиям, привлекая на строительство местную молодежь — способствовала выполнению производственных планов.

Усилия профсоюзной организации были направлены на создание нормальных производственных и бытовых условий, широкого развития социалистического соревнования, морального и материального стимулирования за достигнутые успехи и развитие движения коммунистического труда.

Проведенная серьезная массово-политическая работа сразу же дала свои положительные результаты. Так, начиная с 1968—1969 гг., т. е. в период еще становления — метростроители имели значительные успехи в решении главных производственных задач: по проходке стволов, тоннелей, монтажу оборудования, оснастке строительных площадок и созданию собственной строительной базы. Уже в 1968 г. был перевыполнен план: строительного-монтажных работ на 125%, в 1969 г. на 135% и за сравнительно короткое время были пройдены стволы № 1, № 5 и № 6 и смонтирован щит для проходки тоннелей.

Рост коллектива метростроителей, а вместе с этим и рост объемов работ, наступил в 1970—1971 гг. с организацией Управления строительства «Харьковметрострой» в составе трех строительного-монтажных управлений, завода железобетонных конструкций, автобазы и конторы эксплуатации, проката и ремонта оборудования. Коллектив трудящихся за короткий период увеличился с 800—900 человек до 2500 человек, численно возросли партийная и комсомольская организации. В конце 1970 г. в Управлении строительства «Харьковметрострой» был создан партийный комитет и 8 первичных цеховых парторганизаций с 16 партгруппами на строительных участках. В это же время были избраны Объединенный построенный комитет и комитет комсомола.

Большой трудовой подъем в коллективе был в период трудовой вахты по достойной встрече XXIV съезда КПСС и XXIV съезда Компартии Украины. Была организована скоростная проходка тоннеля, на участках № 1 и № 6 достигнута максимальная скорость проведения забоев — 200 м в месяц. В целом за 1970 г. были значительно перевыполнены социалистические обязательства и государственный план.



«Московский проспект»

По инициативе коммунистов Б. Стеценко, А. Помазан и др., учитывая опыт работы угольных шахт, были организованы комплексные суточные проходческие бригады до 50—60 человек вместе с вспомогательным персоналом. Теперь весь коллектив такой бригады был заинтересован в проходке тоннеля и его качестве, так как оплата производилась с учетом объема проходки тоннеля, а не по сменам, как было раньше.

В течение 3—4 мес. на эту передовую организацию труда были переведены все проходческие бригады, в результате чего темпы проходки тоннелей возросли на 12—15%, производительность труда увеличилась на 5—6%, значительно улучшилось использование механизмов, повысилось качество работ.

Бригада изолировщиков коммуниста С. Гинтаускаса в ответ на постановление ЦК КПСС (сентябрь 1971 г.) о разгоне социалистического соревнования выступила с инициативой: выполнять 6-часовое сменное задание за 5 часов, а один час работать сверх плана с тем, чтобы задание пятилетки выполнить за 4 года. Эту инициативу поддержал весь коллектив метростроителей и, включившись в социалистическое соревнование за досрочное выполнение заданий пятилетки, добился определенных успехов. Коллективу неоднократно присуждался переходящее Красное знамя района и Главного управления метростроя. По итогам Всесоюзного социалистического соревнования по достойной встрече 50-летия СССР, кол-

лектив удостоен Почетного Юбилейного знака ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Советов Министров СССР и ВЦСПС.

Более 1200 метростроителей и 41 бригада участвуют в движении за коммунистический труд, 716 чел. присвоено звание ударников и членов бригад коммунистического труда.

За выполнение пятидневных заданий в четыре дня борются все коллективы производственных бригад и звеньев.

Ударная работа соревнующихся позволила к первому мая 1975 года досрочно закончить пятилетнее задание. В целом наш коллектив завершил свою пятилетку за 4,5 года, и самое главное, дружный многонациональный коллектив метростроителей выполнил свое основное обязательство — сдать ко дню освобождения Харькова — 23 августа первый пусковой участок первой очереди метрополитена.

Сколько надежд, сколько радости принес метрополитен жителям Харькова! Теперь харьковчане с большой радостью ездят на работу, на вокзал, на центральный рынок, на стадион «Металлист» и многие другие культурно-просветительные учреждения и, конечно, домой в комфортабельных вагонах скоростных поездов метро.

В настоящее время, встав на трудовую вахту по достойной встрече XXV съезда КПСС, харьковские метростроители успешно трудятся на строительстве второго пускового участка первой очереди шестого в стране метрополитена.



Метростроители — студенты вузов. На снимке: студенты УЗПИ электромонтажник А. Птицын, электрик В. Стулов и электро-сварщик В. Полетаев в вычислительном центре института



На снимке: бригадир А. Помазан и проходчик Е. Семенов

# ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕХАНИЗАЦИИ

Л. ВОЛКОВ, главный механик Харьквметростроя



**ЗАДАЧА** максимальной механизации рабочих процессов возникла перед харьковскими метростроителями с первого дня строительства. В условиях крупного промышленного центра страны, где постоянно ощущается недостаток рабочих рук, надо искать резервы прежде всего в механизации, чтобы всемерно сократить ручной труд и снизить общие трудовые затраты.

Отечественная промышленность, в том числе местные заводы, обеспечила строителей необходимыми горно-проходческими и строительными механизмами и оборудованием, что способствовало всеуклонному подъему уровня механизации основных производственных процессов (95–98,5%).

Механизовооруженность строительства Харьковского метрополитена из года в год повышалась (табл. 1).

Таблица 1

Стоимость машин и механизмов	Ед. изм.	Годы				
		1970	1971	1972	1973	1974
На одну тысячу рублей капиталовложений	руб.	217	234	262	340	351
На одного рабочего	тыс. руб.	1,95	2,23	2,50	2,69	3,27

Проходка перегонных тоннелей производилась в основном комплексами КМ-22 со щитами ШН-1Х и укладчиками ТУ-3, весьма надежными в условиях харьковских грунтов. Сооружение наклонного эскалаторного тоннеля на станции «Советская» осуществлялось с помощью укладчика типа ТНУ-2.

На проходке стволов применялись типовые горные комплексы с круговыми опрокидывателями вагонеток, толкателями верхнего и нижнего действия, перекатными тележками, тельферными эстакадами. Подъемные машины типа 2БМ—2000/1030 — диаметром барабанов 2 м.

При проходке перегонных тоннелей в открытых котлованах в некоторых случаях оказались более целесообразными не вертикальные, а наклонные подъемники с опрокидывающей клетью, обслуживаемые одним рабочим. Наклонный подъемник был применен на проходке тоннелей ветки в депо.

С 1971 г. в Харьквметрострое испытывались и внедрялись отбойные молотки новых типов: МО-39 и МО-44, разработанные институтом горного дела им. А. А. Сночянского и выпущенные Томским электромеханическим заводом им. В. В. Вахрушева.

Новые молотки значительно легче ранее применявшихся МО-9Н и МО-10П, дают меньшую вибрацию на рукоятке и требуют меньшей силы нажатия.

Основные параметры, характеризующие новые молотки, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры	Ед. изм.	Тип молотка			
		МО-9П	МО-10П	МО-39	МО-44
Масса	кг	11	12	6,3	6,7
Длина	мм	570	620	515	540
Число ударов	ударов/мин	1470	1200	1850	1150
Работа единичного удара	кДж·м	3,7	4,5	3,9	4,6

Вместе с традиционными насосами типов РН-1 и НКН-10 для нагнетания растворов за обделку успешно применялись более производительные растворовасосы С-864 и С-855.

На подземном электрическом транспорте неэкономичные двигатель-генераторные установки полностью заменены на тяговые селеновые выпрямители типа ВАС—275/100.

Передвижные металлические опалубки для бетонпро-

ванша съездов станций были оборудованы системой гидравлических домкратов.

На строительстве каждой станции были организованы крупные арматурные цеха, оснащенные гибочными станками С-564, способными гнуть пруты до 50 мм, прессовочными С-229А и станками С-370.

Хорошо себя зарекомендовали при сварке арматуры многопостовые выпрямители на диодах типа ВДМ-1601. Один такой выпрямительный агрегат обеспечивает одновременную работу девяти сварочных постов.

На сооружении станций из сборного железобетона в перегонах с цельносекционной обделкой работали козловые краны грузоподъемностью 20 тонн типа КТС-20, выпускаемые Золотоношским РМЗ Главстроймеханизации. Конструкции выходов из станций монтировались самоходными 25-тонными гусеничными кранами ДЭК-25.

Большие затруднения возникли при монтаже внутренних конструкций. Если на станциях мелкого заложения большая часть их была смонтирована козловыми кранами до закрытия свода, а для монтажа оставшихся деталей с успехом применялись автопогрузчики, то на станциях закрытого способа нужно было иметь другие механизмы. Наиболее приемлемым с нашей точки зрения является малогабаритный кран К1-1000 конструкции НИИОМПС, работавший на станциях «Советская», «Спортивная» и «Вокзальная». Этот кран на рельсовом ходу грузоподъемностью до 1000 кг имеет пневмогидравлический привод механизмов поворота, подъема и выдвижения телескопической стрелы. Он может также использоваться для монтажа обделки притоннельных сооружений небольшой протяженности.

Большое значение имело создание надежного энергетического обеспечения и ремонтно-механической базы. Система метростроевских подстанций 6/0,4 кв и сетей 6 кв имела несколько источников питания от сетей «Харьковэнерго». Большинство подстанций имеет двухстороннее питание, компрессорные станции, учитывающая кессонные работы — по три ввода на стороне 6 кв. Компрессорные станции работают на единой сети сжатого воздуха. Там установлены поршневые, 2-ступенчатые горизонтальные компрессоры типа «М» производительностью 100 и 50 м³/мин. Пуск компрессоров в работу производится автоматически. Контроль за режимом работы компрессоров также автоматизирован.

В 1972 году введен в эксплуатацию ремонтно-механический цех при КЭПРО общей производственной площадью 5 тыс. м². Цех имеет механическое, слесарное, кузнечно-прессовое, термическое отделение, пролеты для изготовления металлоконструкций и ремонта оборудования. В цехе установлено 69 единиц нового оборудования. Ведется капитальный ремонт всех видов горнопроходческого оборудования, включая щиты и укладчики, изготовление многих изделий для постоянных устройств метрополитена, металлоформ для производства железобетонных конструкций, ручного и механизированного инструмента, запасных частей.

Назрел вопрос о создании и внедрении механизированных проходческих щитов для харьковских суглинков. На сооружении второй очереди был бы весьма полезен щит для открытого способа проходки перегонных тоннелей.

При проходке открытым способом перспективно применение автомобильного транспорта на вывозке грунта из котлованов (при обязательной укладке плоского лотка).

Для работ на площадке открытого способа хороши мобильные пневмокопальные краны грузоподъемностью 25–40 тонн с удлиненными стрелами.

Требуется коренное улучшение механизации гидрозольционных работ как на закрытом, так и на открытом способах сооружения объектов. Этого можно добиться за счет изменения технологии, применения новых материалов, разработки и внедрения новых механизмов.

Необходимо шире и оперативней использовать опыт передовой индустрии в механизации бетонных, штукатурных, отделочных работ и обеспечить метростроителей современными строительными машинами и средствами малой механизации.

# 24 СБОЙКИ ВСТРЕЧНЫХ ЗАБОЕВ

## Рассказывают метростроевские маркшейдеры



В. МОЗОЛЕВСКИЙ, Н. ЛАСТОВЧЕНКО, инженеры

**СТРОИТЕЛЬСТВО** метрополитена в Харькове начиналось, естественно, с нескольких точек одновременно.

Сложность трассы, ее значительная изогнутость в плане, большой перепад высотных отметок потребовали создания точного геодезического обоснования на поверхности, с помощью которого были осуществлены все сбоечные работы и многие другие виды строительных разбивок.

На базе городской триангуляции Харькова Метрогипротрансом была создана тоннельная триангуляция I и II разрядов.

Сеть уравнивалась свободно, так как имеющиеся координаты пунктов городской триангуляции не удовлетворяли точности исходных данных.

Уравнивание выполнено по углам методом условных измерений. Углы приняты средневесовые по измеренным непосредственно и вычисленным по измеренным светодальномером расстояниям.

Необходимо отметить, что к началу строительства триангуляция не была полностью уравнена, поэтому разбивка створов № 1, 5, 6, 10 и их ориентировка производилась от рабочих координат, которые при уравнивании впоследствии принимались за исходные.

Работы выполнялись группой геодезистов отдела трассы и геодезии Метрогипротранса под руководством инженера А. В. Воробьева.

Дальнейшее геодезическое обоснование было произведено Харьковским институтом инженерно-технических изысканий (Укринтиз) при участии геодезистов и маркшейдеров Харькостройтреста.

Проделана большая работа по прокладке по трассе первой очереди основной тоннельной полигонометрии точно с 1:35 000.

Было произведено обследование существующих в городе полигонометрических сетей, выбрана методика производства угловых и линейных измерений, уравнивательных вычислений и оценки точности геодезических данных. С особой тщательностью измерялись углы и линии на пунктах основной полигонометрии. Длины линий основной полигонометрии измерялись инварной проволокой на весу по штативам.

Длина линии в местах интенсивного движения транспорта измерялась светодальномером типа ЭОС двумя приемами.

Для привязки ходов полигонометрии и для последующих ориентирований подземных выработок необходимо было произвести точное снесение координат и азимутов с пунк-

тов триангуляции на наземные полигонометрические знаки. Для ориентирования створов № 1, 5, 6, 10 были дополнительно вставлены в сеть пять пунктов (азимутальный, приствольный и др.), так как с имеющихся пунктов не было возможности непосредственно на приствольные знаки.

В качестве исходных высот для нивелирных ходов по трассе метрополитена приняты отметки фундаментных реперов и настенных знаков государственного нивелирования, исполненными ГУГК.

Общая длина ходов нивелирования II класса составляет около 16 км. Для дальнейшего сгущения нивелирования второго класса и передачи отметок в районы строительства створов и шахтных площадок была проложена нивелирная сеть III класса протяженностью около 30 км.

Город Харьков — крупный промышленный центр с интенсивным транспортным и пешеходным движением — расположен на холмистой местности с разностью высот по трассе метрополитена до 65 метров. Все это значительно усложняло производство геодезическо-маркшейдерских работ. Кроме этого, в ходе строительства неоднократная перекладка подземных коммуникаций по трассе метро нарушала пункты геодезического обоснования и поэтому маркшейдерской службе Харькостройтреста необходимо было перед каждой ориентировкой выработок для обеспечения точности сбоек тоннелей производить многократные повторные измерения углов и линий на пунктах триангуляции и полигонометрии.

Первая ориентировка подземных выработок была проведена 1 декабря 1968 г. на створе № 1 станции «Южный вокзал» способом соединительного треугольника по двум отвесам, которые наблюдались в трех различных положениях, каждое положение отвесов фиксировалось при помощи специальных пластинок. Ориентирование производилось, как правило, три раза. Максимальные расхождения между ориентировками составили  $\pm 8''$ .

В ориентировании принимали участие маркшейдеры М. Исламов, В. Качесов, Л. Зимица, Е. Петцольд, Т. Щуплецов, Т. Тепленко, А. Гаманец, Г. Черепанов, В. Щегольков, В. Четчик, А. Сутыркин, В. Извеков и др.

Передача азимутов с дневной поверхности под землю способом ориентирования при помощи соединительного треугольника показала надежность и высокую точность результатов. Азимуты подземной полигонометрии, переданные через стволы и котлованы, были проконтролированы гидроскопическим теодолитом геодезической службы ГМУ Главетоннельметростройтреста инженерами В. Гладковским, В. Малютиним, С. Раковым. Расхождения азимутов между ориентированием способом соединительного треугольника и гироскопа не превышали  $3'' - 15''$ .

Подземная полигонометрия при проходке тоннелей подразделялась на рабочую и основную. Знаки рабочей полигонометрии закладывались в ребрах тубингов через 24—25 метров, а основной — через 100 м, с последующим обрзвованием вытянутых замкнутых треугольников.

Такая цепочка треугольников давала возможность получать каждый последующий пункт дважды и исключала возможные просчеты.



Маркшейдерской службой Харьковметростроя было проделано большое количество угловых и линейных измерений. Полнгонометрические знаки наблюдались систематически в процессе строительных работ.

Несмотря на большое количество проделанных измерений и контроль в две и три руки, с большим интересом и волнением ждали маркшейдеры и все метростроевцы первую сбойку тоннеля. И вот этот день наступил! 10 апреля 1970 г. была произведена первая сбойка левого перегонного тоннеля между шахтой № 6 и станцией глубокого заложения «Советская». Была, конечно, торжественная встреча бригад двух встречных забоев.

Всего на строительстве первого участка метрополитена было 24 сбойки и все они проведены удовлетворительно. Отклонения, полученные после сбоек и связки подземной полигонометрии, были в пределах: в плане от  $\pm 4$  мм до  $\pm 45$  мм, в профиле от  $\pm 4$  мм до  $\pm 12$  мм, по азимуту от  $\pm 5''$  до  $\pm 25''$ .

На строительстве метрополитена одновременно по трассе было задействовано в работе шесть щитов. Чтобы не задерживать ежемесячно маркшейдеров на определение положения щита во время проходки тоннелей, было принято решение: эти функции передать начальникам смен, с которыми проводились теоретические и практические занятия по выполнению маркшейдерских работ в период передвижки щита, работе с инструментами и производству соответствующих вычислений.

При высоких скоростях проходки щитовым способом маркшейдерское оборудование должно обеспечивать быстрое и точное определение положения щита относительно проектной оси тоннеля. Это было обеспечено благодаря тому, что на участках Харьковметростроя применялся способ определения положения щита в плане и по высоте, предложенный инж. Б. Чичигным. Сущность способа состоит в том, что положение щита определяется теодолитом, непосредственно установленным на щите от закрепленной оси тоннеля сзади щита световыми визирами («крест» и «шкала») на точно измеренном расстоянии друг от друга.

Применение этого способа в значительной мере компенсировало нехватку маркшейдеров-специалистов. В то же время повысилась ответственность начальников смены и рабочих за качество монтажа обделки и соблюдение параметров кольца.

Необходимо создать лазерные указатели направления, которые в значительной степени упростят существующие трудоемкие способы определения положения щита, что является одним из этапов совместной работы маркшейдеров с учеными.

## ПРОХОДКА ТОННЕЛЕЙ ПОД ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГОЙ



Н. ДАРЕНСКИЙ, М. ГЕЛЬФГАТ, инженеры;  
А. МАМОН, бригадир проходчиков СМУ-705

**В** ХОДЕ строительства первого участка первой очереди Харьковского метрополитена строительномонтажное управление № 705 (СМУ-705) выполняло в сжатые сроки проходку двух перегонных тоннелей по 250 метров магистральными путями Южной железной дороги.

Технические и некоторые организационные мероприятия, специально разработанные для сохранения здания вокзала и основных магистральных путей, заслуживают внимания и представляют интерес для метростроителей.

Тоннели сооружались в глинах верхнего яруса киевской свиты, комковатой, с налпчием трещин. Глина — 3—4 м — не представляет собой водоупора для подземных вод. В подобных условиях предусмотрена проходка над сжатым воздухом с давлением до 1,3 атм.

Проходку обоих тоннелей под сжатым воздухом вели с одного положения шлюзовых аппаратов, смонтированных в левом станционном тоннеле станции «Южный вокзал» с устройством глухой перемычки в правом тоннеле и использованием для транспортных нужд вентиляционного канала, ранее пройденного между тоннелями. Кроме того, это позволяло после окончания работ в одном тоннеле практически без перерыва начинать горнопроходческие работы во втором тоннеле.

Технологический комплекс оборудования на проходке тоннелей состоял из горнопроходческого щита ШН-IX, шагающего электрогидравлического тюбингоукладчика ТУ-3 и технологической платформы с установленными на ней аппаратами для первичного нагнетания.

Во избежание осадки магистральных железнодорожных путей было сделано следующее.

Удлинено на 500 мм ножевое кольцо щита, в виде козырька из провальцованной по радиусу щита листовой стали, толщиной 30 мм. Это позволило до разработки грунта производить передвижку щита с задавливанием козырька в грунт на глубину 0,5 м. Бока и лоток тоннеля не дорабатывались по периметру на 10—15 см; в этих местах порода подрезалась ножом щита при его передвижке.

Таким образом, полностью исключалась возможность образования каких-либо зазоров между породой и щитом по всему периметру выработки, что препятствовало образованию просадок.

В кольцевой зазор между обделкой тоннеля и грунтом нагнетался цементно-песчаный раствор (1:1). Первичное нагнетание цементно-песчаного раствора можно было вести одновременно с передвижкой щита. Для ускорения схватывания раствора в него вводилась добавка хлористого кальция (до 2% от веса цемента). Монтаж следующего кольца производился только после окончания нагнетания раствора в предыдущее.

Контрольное нагнетание раствора вели в два этапа. Сначала цементно-песчаный раствор с хлористым кальцием нагнетался насосом НКН-10 из смесительного устройства, находящегося на технологической платформе, в пробковые отверстия тюбингов пятого от забоя кольца при давлении 4 атм. Потом обычным комплексом нагнетался раствор с удалением от забоя на 15 м при давлении до 6 атм.

Проходческие бригады и бригады изолированных были переведены на непрерывную рабочую неделю (по скользящему графику).

Проходка тоннелей на участке 90 м (в зоне влияния деформаций грунта на здание вокзала) велась последовательно: был пройден левый тоннель (за 34 дня), затем правый (за 30 дней). Общий срок сооружения двух тоннелей по 250 м под сжатым воздухом составил 6½ месяцев.

Тщательно организованные маркшейдерские наблюдения показали, что никаких нарушений целостности конструкций железнодорожных зданий. Никаких просадок не было замечено и на станционных путях.

Проходку тоннелей производила комплексная бригада проходчиков в количестве 60 человек, возглавляемая А. Мамоном. Бригада работала по скользящему графику в 5 смен (продолжительность смены 5 часов) 6 звеньями по 10 человек в каждом. Звенья возглавляли опытные тоннельщики В. Лобанов, Н. Гендин, А. Рябцев, В. Горшков и И. Кремлев.

По разработанной на месте циклограмме, скорость проходки в сутки составляла 3 м. Работа шла в такой последовательности: разработка породы в забое на глубине 0,5—0,6 м отбойными молотками — средняя ячейка верхнего уступа, нижний уступ с креплением на заданную глубину инвентарной деревянной крепью (щиты, брусья), прижимаемой забойными домкратами; отгрузка породы машиной ППН-1—С и передвижка щита на 0,5—0,6 м; второй этап — разработка породы в забое на глубину 0,5—0,4 м и параллельно с этим, после предварительного пикетажа зазора между тюбинговым кольцом и оболочкой щита и поджатием уплотнительного кольца к тюбинговому кольцу, нагнетание цементно-песчаного раствора через пробковые отверстия первого тюбингового кольца. После этого щит продвигали на 0,5—0,4 м; третий этап — повторение цикла первичного нагнетания в первое от забоя кольцо в верхней его части; передвижка тюбингового укладчика и платформы, наращивание рельсового пути. И четвертый — монтаж очередного тюбингового кольца.

Благодаря слаженности и рациональной организации труда, эта проходка велась со скоростью 90 м в месяц (против 50 м проектных).

Успеху проходческих бригад способствовало овладение большинством рабочих несколькими профессиями (проходчики — они же машинисты погрузочной машины, нагнетальщики, машинисты электроваз). Постоянно совмещались операции.

Практиковался детальный разбор работы каждого звена за смену, а в конце каждой недели — результатов работы бригады в целом.

Высокопроизводительному труду рабочих способствовало действенное социалистическое соревнование между звеньями с наглядным показом итогов за каждые сутки.

Выполнение месячных планов проходки систематически составляло 140—150%, а норм выработки 150—160%, что эквивалентно сокращению численности рабочих бригады против нормативов на 25—30 человек.

За успешное осуществление проходки наиболее отличившиеся рабочие и инженерно-технические работники были отмечены почетными грамотами, благодарностями и денежными премиями Минтрансстроя и Харьковского горисполкома.

# ИЗ ОПЫТА ХИМИЧЕСКОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ



**В. КОЛОТЧИХИН, главный инженер  
Строительно-монтажного управления  
№ 751**

**П**РОЕКТОМ правого и левого перегонных тоннелей на одном из участков предусматривалась чугунная обделка. Из-за отсутствия чугунных тубингов была принята сборная железобетонная унифицированная обделка (Дн/Двн=5,5/5,1). Такой крепью был закреплен правый перегонный тоннель длиной 794 м и левый длиной 106 м. Сооружение этих тоннелей велось, в основном, в мергеле киевской свиты 10—15 м, трещиноватом в верхней его части. Ниже мергелей залегают мелкозернистые пески бучакской свиты мощностью 12—15 м, с коэффициентом фильтрации —  $K_f=0,5$  м/сутки. Лотковал часть тоннелей проходила, в основном, по бучакским пескам, к которым был приурочен водоносный горизонт, с водами, обладающими сульфатной агрессивней.

Перегонные тоннели сооружались при помощи проходческих немеханизированных щитов ЦН-1Х со скоростью 4—6 м в сутки. При проходке тоннелей наблюдался вынос песка в лотковой части забоя. При этих скоростях он существенного влияния на проходку не оказывал. Однако во время проходки правого перегонного тоннеля в районе дренажной перекачки, с изменением гипсометрии залегания пород, забой вошел в сплошной песок. Для придания щиту проектного уклона в профиле применялись нижние щитовые домкраты. Давление в гидросистеме возросло до предельного и часть блоков унифицированной железобетонной обделки, в 16 кольцах, деформировались; их усилили деревянной крепью, предусматривая в будущем всю

крепь на этом участке заменить чугунной.

Так как вынос песка через швы унифицированной обделки не прекращался, понадобилось после сбойки чеканить всю лотковую часть тоннеля быстрохватывающейся цементной смесью (БУС). Но качество чеканочных работ не удовлетворяло техническим требованиям, так как песок из швов не исчезал, а чеканочный материал вымывался до его схватывания. В качестве дополнительных мер гидроизоляции применяли забивку реек, деревянных клиньев, ветоши, вели нагнетание цементного раствора.

По целому ряду причин, а главным образом из-за ликвидации некоторых водозаборных артезианских городских скважин уровень грунтовых вод на трассе повысился местами до 5 м. Обводненность тоннеля, выносы песка создали угрозу деформации сборной железобетонной обделки. В отдельных местах вынос песка достигал до 8—10 м<sup>3</sup>. Усиленный тампонаж крепящего пространства помог остановить деформации обделки и не дал возможности вышележащим слоям глины разрушиться и потянуть за собой дневную поверхность. Хотя указанную аварию такими средствами и удалось устранить, но положение оставалось очень серьезным, и было решено на этом участке применить химическое закрепление пород.

Харьковметростроем совместно с институтом НИИОМШС были разработаны технология и состав для химического закрепления грунтов за обделкой тоннеля на основе полимерных материалов (карбомидных смол). Для определения параметров химического закрепления грунтов и окончательной отработки технологии Харьковметропроект порекомендовал на деформированном участке использовать подготовленную рецептуру и технологию работ как опытную, с дальнейшими поправками и изменениями. Участок в 10 м был разделен на три части с применением различной глубины инъектирования, а именно: 0,5 м, 0,75 м, 1,0 м. На каждом кольце предусматривалось пробурить по 7 скважин в шахматном порядке. Исходными материала-

ми применялись карбомидные смолы — крепитель «К» или смола «УКС» щавелевая и соляная кислоты. Щавелевая кислота была необходима в качестве отвердителя, а соляная — для кислотной обработки обводненных песков. Через скважины сначала нагнетался 5%-ый раствор соляной кислоты для декарбонатизации песков (пески были карбонатными) примерно по 250—400 метров. Затем, после промывки водой, в скважины нагнетается 60%-ый раствор смолы «УКС» или крепителя «К» с добавлением 1,5% щавелевой кислоты.

Нагнетание осуществлялось насосами НКН-10, отрегулированными на нужные расходы раствора, который готовится в механических растворомешалках. Нагнетание раствора прекращалось по достижении расчетного объема или давления 5 атмосфер.

С окончанием химического закрепления опытного участка, после его тщательного обследования, на основе полученных положительных результатов было принято решение произвести химическое закрепление грунтов на всем участке сборной железобетонной обделки.

За два года (1971—1973 гг.) бригадой в составе 10 человек были химически закреплены грунты в тоннелях на 900 м.

Толщина закрепления грунтов большей частью составляла 20—30 см.

При приемке выполненных работ каждые 10 м тоннеля бурились 3 контрольные скважины в местах с наименее вероятным заполнением пространства раствором, т. е. в промежутках между теми скважинами, по которым нагнетали химический раствор.

Керны показали прочность на сжатие 250—280 кг/см<sup>2</sup> и практически были водонепроницаемыми.

Химический способ, поначалу мало популярный, получил полные права. Теперь те тоннели уже отделаны, работы все закончены.

Нам представляется, что способ химического закрепления для харьковских грунтов весьма целесообразен и заслуживает дальнейшего развития.

# НОВОЕ В ПРАКТИКЕ ВОДОПОНИЖЕНИЯ



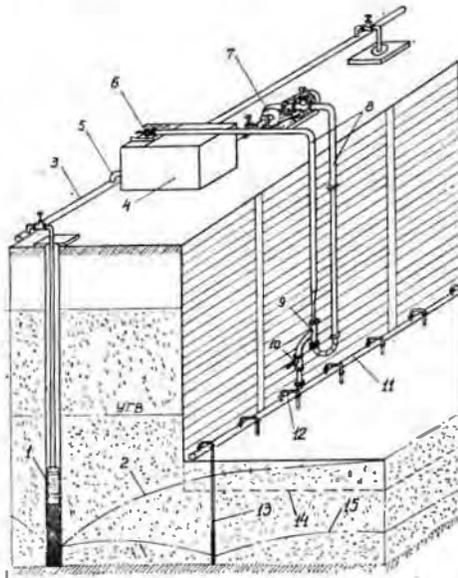
**Н. БОЛОТСКИХ**, канд. техн. наук, проректор;  
**С. ЗУКАКЯНЦ**, инженер  
**Е. ОЛЕЙНИК**, старший научный сотрудник Харьковского инженерно-строительного института

**П**РИ СООРУЖЕНИИ различных объектов метрополитена открытым и закрытым способами использовались различные технологические схемы и средства водопонижения.

Наиболее широко применялись водопонижающие скважины, оборудованные преимущественно погружными центробежными насосами, эжекторные иглофильтровые установки ЭИ-2,5, легкие иглофильтровые установки ЛИУ-5. На одном из участков метрополитена использовалась также эжекторная вакуумная водопонижительная установка ЭВВУ. Эти известные средства в большинстве случаев обеспечили водопонижение, необходимое для выемочных и монтажных работ.

Однако из-за специфических особенностей геологии (близость водоупора, наличие водонасыщенных грунтов с плохими фильтрационными свойствами, стесненность условий) примененные средства на ряде участков не дали необходимого водопонижительного эффекта. Понадобились изыскания и разработки дополнительных средств механизации и технологических решений строительного водопонижения. С помощью ученых метростроители успешно применили водопонижительные установки типа УЗВМ и УЗВ.

При строительстве котлована станции «Пр. Гагарина» в грунтах с плохими фильтрационными свойствами эффективное применение нашла установка типа УЗВМ (рис. 1), состоящая из центробежного и водоструйного насосов, открытого циркуляционного бака, водосборного коллектора, иглофильтров и соединительных трубопроводов.



**Рис. 1.** Принципиальная схема снижения высоты остаточного слоя воды при сооружении котлована станции «Левада» с применением установки типа УЗВМ: 1 — погружной насос водопонижающей скважины; 2 — сниженный уровень грунтовых вод при работе водопонижающих скважин; 3 — трубопровод для отвода воды; 4 — открытый циркуляционный бак; 5 — сбросной трубопровод; 6 — дефлектор; 7 — центробежный насос; 8 — трубопроводы; 9 — водоструйный насос; 10 — задвижка; 11 — водосборный коллектор; 12 — соединительный рукав; 13 — иглофильтр в сборе; 14 — проектный контур для котлована; 15 — сниженный уровень грунтовых вод при работе установки УЗВМ

Центробежный насос вместе с циркуляционным баком смонтирован на поверхности вне зоны ведения строительных работ, а водоструйный насос, водосборный коллектор и иглофильтры, имеющие сравнительно небольшие габариты — в котловане. Такое расположение установки позволяет весьма удобно использовать ее для снижения остаточного слоя воды вблизи водоупора.

Установка типа УЗВМ на этом участке находилась в непрерывной эксплуатации свыше года. Опыт эксплуатации подтвердил ее надежность и эффективность. С ее применением на

этом участке уровень грунтовых вод понижался на требуемую глубину, что облегчило выемку грунта, гидроизоляцию, бетонирование лотка и монтаж конструкций. Экономический эффект составил здесь около 40 тыс. рублей.

Эта установка успешно использовалась также при сооружении котлованов станций «Завод им. Малышева» и «Центральный рынок».

При сооружении зумфа по его контуру был смонтирован кольцевой водосборный коллектор, который с помощью рукава был подключен к водоструйному насосу. Его производительность составляла около 13,5 м<sup>3</sup>/ч, а разрежение в водосборном коллекторе — 8,5÷9 м. Установка примерно вдвое повысила производительность труда.

Водопонижительные работы на станциях «Пр. Гагарина», «Завод им. Малышева» и «Центральный рынок» позволили не только снизить уровень грунтовых вод, но и послужили базой дальнейшей модернизации этих установок. Были созданы усовершенствованные установки УЗВ-4М и УЗВМ-2. Эти установки имеют схему, аналогичную представленной на рис. 1, и отличаются только конструкцией отдельных узлов и технической характеристикой. Наиболее совершенной является установка УЗВМ-2. В настоящее время она получает все большее распространение в практике строительства различных объектов при сложных гидрогеологических условиях.

Установка УЗВМ-2 имеет следующие основные параметры:

Максимальная производительность:	
по воде, м <sup>3</sup> /ч . . . . .	60
по воздуху, м <sup>3</sup> /мин . . . . .	0,6
Высота откачки воды из котлована, м . . . . .	до 29
Количество иглофильтров, шт. . . . .	до 97
Глубина погружения иглофильтров в грунт, м . . . . .	до 8
Максимальное разрежение в водосборном коллекторе, м рт. столба . . . . .	700
Мощность электродвигателя, лот . . . . .	22

При сооружении различных объектов Харьковского метрополитена нашло применение также забойное водопонижение с помощью установки УЗВ-3 (рис. 2).

В забой тоннеля погружаются иглофильтры, которые с помощью соединительных рукавов подключены к водосборному коллектору, который в свою очередь с помощью всасывающего рукава соединен с насосным агрегатом установки УЗВ-3. При работе установки в водосборном коллекторе

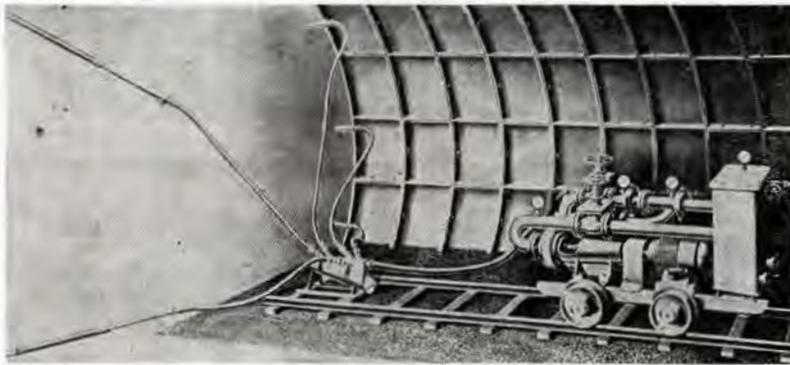


Рис. 2. Установка типа УЗВ-3 для забойного водопонижения

и иглофильтрах создается насосным агрегатом разрежение, благодаря чему происходит высасывание воды из грунта забоя, что повышает его устойчивость. Насосный агрегат располагается вне зоны ведения работ (например, за проходческим комплексом), а водосборный коллектор — у забоя (например, на проходческом щите).

Принципиальная возможность ис-

пользования такого водопонижения в строительстве метрополитена была проверена при сооружении перегонного тоннеля от станции «Советская» до станции «Пр. Гагарина».

В дальнейшем забойное водопонижение с помощью установки УЗВ-3 производилось на станции «Советская». На этом участке преобладали мелкозернистые (реже среднезернистые) пески, имеющие малые коэффи-

циенты фильтрации. С применением установки УЗВ-3 уровень грунтовых вод был снижен, что позволило вести разработку грунта, укладку гидроизоляции и необходимые бетонные работы. Производительность установки в этих условиях составляла 12,5 м<sup>3</sup>/ч.

Применение установки УЗВ-3 на этом участке удешевило работы на 22 140 руб.

Установка УЗВ-3 с успехом применялась также на станции «Пр. Гагарина» при сооружении зумпфа и выводе проходческого щита из тоннеля в котлован. На этом участке преобладали мелкозернистые пески с коэффициентом фильтрации 0,5—1 м/сутки. С применением установки УЗВ-3 был сооружен зумпф размером 2×2 м на глубину до водоупорных глин и выведен щит в котлован станции. Стоимость работ снижена примерно на 20%.

После завершения работ на этом участке установка УЗВ-3 использовалась в котловане станции «Спортивная» при сооружении лотковой части.

Дальнейшее промышленное освоение и совершенствование средств водопонижения должно значительно снизить стоимость и сократить сроки тоннельных работ.

## БРИГАДНЫЙ ПОДРЯД: ПЕРВЫЕ УСПЕХИ



А. БОНДАРЕНКО, И. ПИСЬМАК, инженеры

**В** ПОСТАНОВЛЕНИИ «О Всесоюзном социалистическом соревновании работников промышленности, строительства и транспорта за досрочное выполнение народнохозяйственного плана» ЦК КПСС, Совет Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ призвали соревнующихся сосредоточить усилия на более рациональном использовании скры-

тых резервов производства, экономном использовании материальных ресурсов, резком повышении эффективности строительного производства. Эти задачи в строительстве во многом решает новая форма бригадного хозрасчета по методу Героя Социалистического Труда Н. А. Злобина, получившая условное название «бригадный подряд».

Особенностью нового метода является материальное поощрение рабочих за сверхплановое снижение себестоимости строительно-монтажных работ, зависящих от производственной деятельности бригады, неперемещаемая окупаемость затрат на производство работ и прибыльность предприятия.

В системе Харьковского метрополитена бригадный подряд применяется с 1972 г. Этому предшествовала большая работа по реорганизации сменных бригад в комплексные суточные («сквозные») бригады.

Создание комплексных бригад в самом начале строительства метрополитена было затруднено тем, что прибывшие из разных городов и различных от-

раслей промышленности рабочие имели по одной, максимум две, профессии, в связи с чем потребовалось около двух лет на их обучение смежным профессиям. Проведенная реорганизация позволила устранить потери времени, имевшие место на «стыках» смен, в общей сложности до 1,5 часов в сутки и увеличить темпы проходки с 4 до 5 пог. м в сутки.

Повышение квалификации рабочих, освоение ими смежных профессий, проведение целого комплекса мероприятий организационного характера — все это позволило в 1972 г. перевести первую бригаду А. Лындина на новую форму хозяйственного расчета. Подряд был взят на комплекс гидронизоляционных работ в тоннеле глубокого заложения на перегоне «Ул. Свердлова» — «Южный вокзал». Работы были закончены на 20 дней раньше срока с хорошим качеством.

В следующем, 1973 г. по новому методу работало уже четыре коллектива — две бригады изоляционных и две бригады монтажников, а в 1974 г. договор на подряд заключили шесть бригад, четыре из которых уже закончили работы на объектах.

Опыт внедрения подрядного договора показывает, что при его применении повышается производительность труда, улучшается качество и культура строительства, более производительнее используются механизмы и транспортные средства. Так, в результате реализации договоров подряда на горных выработках по комплексной бригаде проходчиков В. Гончаренко, которая брала подряд в 1973 г. на сооружение правого тоннеля ветки в депо, достигнуто сокращение срока строительства объекта на 2 дня при снижении трудовых затрат на 1956 человеко-дней.

Бригада монтажников Н. Еременко в январе 1974 г. брала подряд на монтаж внутренних конструкций по станции «Советская» на сумму 17,6 тыс. руб. Работы были закончены с опережением графика на 2 дня, а снижение трудовых затрат составило 130 человеко-дней.

Неплохих результатов добились и другие бригады, работающие по новому методу хозяйственного расчета. В таблице приведены основные технико-экономические показатели работы отдельных бригад за 1974 г.

Таблица

Бригада	Наименование объекта	Числен. рабочих в бригаде		Срок стро-ва, дней		Себестоим. строительства, тыс. руб.		Обработано чел./дней		Выплачен-ная зарплата, руб.		Средне-дневной заработок, руб.		Выработка на 1 чел./дн.		Рост норм выработки, %
		нормат.	факт.	план	факт.	план	факт.	до перехода на хозяйсчт	после перехода на хозяйсчт	до перехода на хозяйсчт	после пере-хода на хозяйсчт	нормативная	фактическая			
В. КОСТЕНКО	Вестибюль ст. «Советская»	17	128	128	82,5	82,5	3400	1705	3414	17131	7,9	10,04	0,7	1,3	185,7	
Н. ГЕНДИН	Ветка в депо	30	36	36	125,4	135	2580	2027	5340	10064	7	7,9	0,056	0,073	128,6	
П. ЕРЕМЕНКО	Эскалаторный тоннель	15	59	57	17,6	17,8	885	1755	2970	7392	6	6,2	34	45,5	133,8	
В. ГОНЧАРЕНКО	Ветка в депо	36	110	108	191,5	182	490	2634	7130	20280	6,6	9,33	0,044	0,077	175	

Среди указанных в таблице коллективов следует отметить бригаду В. Костенко. Эта бригада успешнее других завершила 1974 год и по итогам социалистического соревнования была признана победителем среди производственных коллективов Харьковского метрополитена.

Бригада состоит из 17 опытных проходчиков, многие из которых владеют тремя-четырьмя смежными профессиями. Взяв подряд на сооружение второй очереди вестибюля и пешеходного перехода станции «Советская», бригада в установленные сроки выполнила весь объем работ, добившись при этом снижения трудовых затрат на 1695 человеко-дней. За счет перевыполнения нормы выработки (185,7%) бригаде дополнительно было выплачено 2,7 тыс. руб., а фонд заработной платы возрос в 1,2 раза.

Опыт работы бригады В. Костенко и других коллективов показывает достоинства новой системы хозяйственного расчета и в то же время вскрывает имеющиеся недостатки в организации строительства Харьковского метрополитена.

Так, по статье «Снижение себестоимости строительства» (см. табл. графа «6» — графа «7») толь-

ко бригада тов. В. Гончаренко имеет положительный показатель. Остальные бригады не уложились в этот показатель. Это связано с объективными причинами, среди которых следует отметить сложность, а в отдельных случаях невозможность учета расхода электроэнергии, сжатого воздуха, износа механизмов и оборудования, расхода некоторых строительных материалов. Эффективность бригадного подряда в системе метрополитена может быть еще ощутимее при улучшении материально-технического снабжения строек, ритмичности работы завода (ЖБК, оборачиваемости транспорта и других вспомогательных служб). Для этого необходимо создать материальную заинтересованность указанных выше служб. В отдельных случаях, по нашему мнению, целесообразно закреплять за определенной бригадой необходимое количество транспорта, а оплату работы шоферов поставить в зависимость от производственных показателей бригады.

В целом же следует отметить, что новая форма хозяйственного расчета настоятельно пробивает себе широкую дорогу в метрополитене. Внедрение этого метода даст возможность решить многие вопросы хозяйственного расчета в строительстве последующих линий Харьковского метрополитена.

# ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И СПОСОБЫ ПРОХОДКИ



Г. МАЛЕВАННЫЙ, проф., доктор геолого-минералогических наук; А. НИКОЛАЕНКО, канд. техн. наук

**ХАРЬКОВ** расположен в Днепровско-Донецкой впадине, под ним много водоносных горизонтов и комплексов с различными притоками. Этой особенностью характеризуется трасса первой очереди метрополитена.

К водоносным горизонтам метрополитена относятся: водоносный комплекс киевско-бучанских отложений значительной водообильности, с дебитом скважин до 3,5÷4,0 л/сек., водовмещающие породы, в основном разномзернистые пески мощностью 15—20 м с водоупорной кровлей, представленной киевскими мергелями;

водоносный горизонт харьковских отложений, состоящий из мелкозернистых песков, невысокой водообильности;

водоносный горизонт полтавских отложений, представленный разномзернистыми песками, невысокой водообильности;

грунтовые воды четвертичных отложений в суглинках, супесях, песках.

Пестрота литологического состава четвертичных отложений оказывает существенное влияние на их водообильность. Наиболее водообильными являются аллювиальные, древнеаллювиальные отложения, которые имеют дебит скважин до 15 л/сек. На водораздельных пространствах грунтовые воды залегают на глубине 25 м.

Строго выдержанного потока подземных вод в пределах верхних четвертичных отложений не имеется. Большая часть пород, слагающих толщу трассы первой очереди метрополитена, характеризуется малыми скоростями фильтрации.

Характер залегания пород в пределах глубин проходки первой очереди приведен на рисунке. Наибольшие притоки определялись по шахтам № 1—250 м<sup>3</sup>/час; № 2 — 200 м<sup>3</sup>/час; № 6 — 100 м<sup>3</sup>/час.

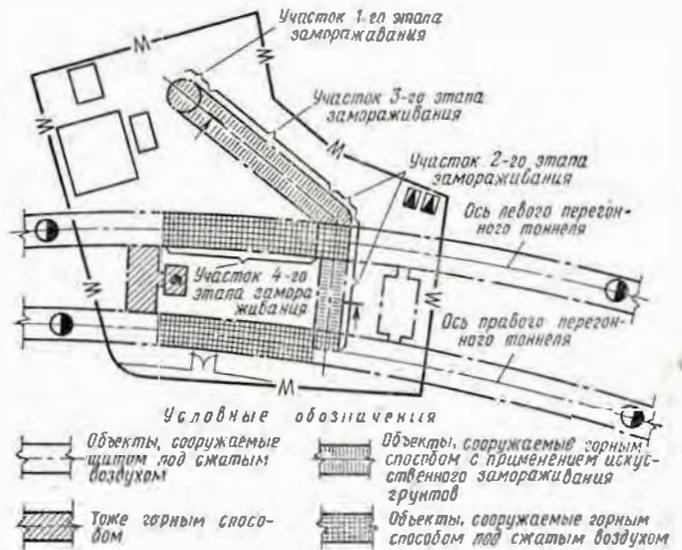
Горные выработки велись, в основном, по неустойчивым породам в песках, песках с глиной или глинах. Они залегают без выдержанной мощности и углов наклона. В большинстве случаев имелись пылевидные пески с фильтрационными свойствами — КФ-0,8÷10 м/сутки.

Условия залегания водоносных и неустойчивых пород диктовали различные способы проходки горных выработок. Анализируя способы проходки, остановимся на главном и основном критерия — экономическом.

Вот сравнительные стоимости километра перегонного тоннеля в двухпутном исчислении (в млн. руб.):

Тоннели открытого способа работ в сборной железобетонной обделке без спецспособов	5,1
То же с водопонижением	5,8
Тоннели мелкого заложения закрытого способа работ в железобетонной обделке	3,8
То же с чугунной обделкой	6,9
То же с чугунной обделкой и замораживанием	8,9
Тоннели глубокого заложения закрытого способа работ в железобетонной обделке	5,4
То же в чугунной обделке	8,2
То же в чугунной обделке под сжатым воздухом (в кессоне)	11,0

При специальных способах удорожание, как видим, крайне велико.



Согласно данным Харьковметрострой и Спецмонтажстроя, наиболее целесообразным способом проходки стволов должен быть признан способ опускной крепи в тисотропной рубашке. Для проходки тоннелей весьма целесообразно применять водопонижение. При этом в некоторых случаях следует вести только водопонижение остаточных напоров. Нам кажется, что водопонижение для харьковских условий проходки должно стать универсальным способом.

Лишь на участках, где будут встречены плывуны, появится необходимость в кессоне. Применительно к условиям Харькова целесообразно локальное замораживание с применением передвижных установок, работающих на фреоне.



В. ШУЧКИН,  
Г. КЛИМЕНКО, инженеры

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПЕЦИАЛЬНЫХ СПОСОБОВ

**В** СВЯЗИ с неблагоприятными гидрогеологическими условиями при строительстве первого участка первой очереди Харьковского метрополитена широко применялись специальные способы работ.

Наибольшее применение при сооружении тоннелей закрытого способа работ получил способ проходки щитами под сжатым воздухом (в кессоне) при давлении в рабочей зоне до 1,3 атм с расходом воздуха от 50 до 150 м<sup>3</sup>/мин.

Протяженность перегонных тоннелей в однопутном исчислении, пройденных под сжатым воздухом, составила 2746 м, при общей длине тоннелей закрытого способа работ 14 854 м, т. е. 18,4%. Удорожание проходки при этом составило 30—60%.

Под сжатым воздухом пройдены участки тоннелей на следующих перегонах: «Ул. Свердлова» — «Южный вокзал» (в нагличках под магистральными железнодорожными путями) — 500 м; «Центральный рынок» — «Советская» (в том числе под рекой Лопань) — 675 м; «Советская» — «Пр. Гагарина» (в том числе под рекой Харьков) — 590 м; «Пр. Гагарина» — «Спортивная» (правый тоннель) — 491 м.

Помимо этого в кессоне проходила значительная часть притоннельных выработок, некоторые вентиляционные узлы (ствол 2).

Искусственное замораживание грунтов заняло значительное место. Наибольший объем работ по искусственному замораживанию грунтов выполнен при сооружении станционных тоннелей, подземного вестибюля, эскалаторного тоннеля, пешеходных тоннелей и притоннельных сооружений ст. «Южный вокзал», расположенной в непосредственной близости от одноименной железнодорожной станции.

Работы по замораживанию грунтов продолжались около 5 лет. За это время было пробурено в общей сложности 24 км скважин. Из них для тоннелей закрытого способа — 15 км. Сооружение станционных тоннелей закрытого способа осуществлялось под защитой ледопородного массива над тоннелями и с боков. Контурные скважины заглублялись в водоупор на 2—3 м.

Ограждение котлована вестибюля глубиной до 9—13 м, сооружаемого открытым способом, осуществлялось замкнутой ледопородной несущей стеной толщиной до 6 м при двухряд-

ном расположении замораживающих скважин. Для замораживания пород использовались два компрессора: ЗАГ и 2АГ, суммарной холодопроизводительностью 1,3 млн ккал/час (в нормальных условиях).

Широко применялось также искусственное понижение уровня грунтовых вод при сооружении станций и тоннелей открытого способа работ, а именно при строительстве станций «Пр. Гагарина» и «Спортивная», а также перегонных тоннелей между станциями «Спортивная» и «Завод им. Малышева». В зависимости от гидрогеологических условий проходки применялись различные способы водопонижения.

На строительстве станции «Спортивная» водопонижение осуществлялось только на одной половине станции с помощью эжекторных иглофильтров и вакуум-концентрических сваев (при водоупоре ниже лотка 0,0÷0,8).

На другой половине станции (при водоупоре выше лотка 0,0÷2,0 м) применение водопонижительных установок было нецелесообразным.

Строительство станции осуществлялось в направлении с востока на запад, т. е. с участка, на котором гидрогеологические условия позволяли осуществить понижение уровня грунтовых вод до начала работ.

Применение вакуум-концентрических скважин обеспечило полное осушение котлована на восточной половине станции, а также на прилегающих участках перегонных тоннелей между станциями «Спортивная» и «Завод им. Малышева» и с противоположной стороны станции. Влияние водопонижительной схемы позволило отключить эжекторные иглофильтры в непосредственной близости, а также разрабатывать нижнюю часть котлована на второй половине станции с открытым водоотливом, при устройстве системы из зумпфов, дренажных канавок, щебеночной подсыпки перед устройством бетонной подготовки.

На участке закрытого способа работ, под Балашовскими путями, а также на смежном стометровом участке открытого способа, при водоупоре ниже лотка на 6 м применялась схема водопонижения посредством скважин, располагаемых с шагом 15—20 м, оборудованных погружными насосами.

При проходке стволов в обводненных грунтах применялся метод опускной крепи с принудительным ее задавливанием гидродомкратами в тиксотропной рубашке (ствол 2).

Анализ применения специальных способов работ позволяет сделать некоторые выводы.

Щитовая проходка тоннелей под

сжатым воздухом надежно обеспечивает осушение забоя и позволяет довольно точно определить сроки выполнения проходческих работ. Однако при этом резко ухудшаются условия для работающих в зоне повышенного давления, требуется строительство довольно мощной компрессорной станции, лечебных шлюзов и пр. Стоимость проходческих работ по сравнению с обычными условиями увеличивается на 30—50 процентов. Значит, применение этого способа целесообразно лишь при проходке подводных тоннелей, а также тоннелей, расположенных под зданиями и другими сооружениями, не подлежащими сносу, где другие способы практически применить невозможно.

Искусственное замораживание грунтов позволяет создать замкнутый ледогрунтовой контур вокруг котлована и защитить его от притока грунтовых вод, а при проходке тоннелей закрытым способом создать ледогрунтовой массив над тоннелями и с боков. Ввиду дороговизны этого способа к нему следует прибегать в исключительных случаях. Но следует отметить, что в замораживании есть возможности удешевления и ускорения работ. Это прежде всего улучшение монтажа холодильного оборудования, замораживающих колонок, расщепительной сети, применение сборно-разборных зданий замораживающих станций, применение зонального замораживания и т. п.

Активное замораживание грунтов должно производиться изолированно и удалено от других специальных способов (кессона, водопонижения), иначе усиливается движение грунтовых вод со всеми последствиями. Например, влияние кессона не позволило достигнуть заданных параметров замораживания грунта для вентиляционной камеры ствола № 4.

Водопонижение в условиях харьковских грунтов дешевле кессона и замораживания.

Водопонижение эжекторными иглофильтрами, на наш взгляд, следует применять только в крайнем случае, в виду того, что эти установки весьма «капризны» в эксплуатации.

Водопонижение вакуум-концентрическими скважинами заслуживает самого пристального внимания и дальнейшего внедрения, особенно в переслаивающихся неоднородных грунтах, насыщенных водой, с малым коэффициентом фильтрации.

Проходка стволов в водонасыщенных неустойчивых грунтах методом погружения крепи в тиксотропной рубашке с принудительным задавливанием гидродомкратами позволяет значительно сократить трудозатраты и стоимость работ.

# ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ



В. БОЧКАРЕВ, О. КОРОБОВ, инженеры

**П**ЕРВЫМ условием нормальной работы всех систем и устройств метрополитена является их бесперебойное обеспечение электроэнергией.

При проектировании электротехнических и санитарно-технических устройств метрополитена использовался богатейший опыт проектировщиков других метрополитенов страны и в первую очередь Московского.

Вместе с тем наряду с общепринятыми решениями принимались соображения по использованию нового оборудования, современной технологии монтажных работ и реальных возможностей промышленных предприятий Харькова, изготовляющих значительную часть оборудования и приборов для Харьковметростроя.

Так, на понизительных подстанциях впервые приняты к установке комплектные трансформаторные подстанции, позволяющие существенно упростить монтажные работы, повысить эксплуатационные удобства подстанций и осуществить в них более простую компоновку оборудования.

Принципиально новым решением на Харьковском метрополитене является автоматическое регулирование скорости (АРС) подвижного состава, разработанное ЦНИИ МПС, Метротранспротансом и Московским метрополитеном. Применение АРС дает возможность более эффективно использовать подвижной состав.

Создание нормативных гигиенических параметров воздушной среды на станциях, в тоннелях и в других сооружениях метрополитена — первейшее санитарно-техническое условие. Как известно, в метрополитенах возникают избыточные тепловыделения, по ним рассчитываются объемы вентиляционного воздуха.

В харьковских тоннелях принята реверсивная схема вентиляции: в летнее время приточный воздух подается на станции, а вытяжка производится из перегонов; в холодное время года приточный воздух подается на перегоны, где он подогревается, соприкасаясь с теплыми стенками тоннелей — вытяжка осуществляется со станций.

В очистке приточного воздуха нет надобности, так как приточные вентиляционные шахты (киоски) располагаются в зеленых зонах. Кроме того, опыт эксплуатации метрополитенов показал, что при объеме вентиляции, рассчитанном по тепловыделениям, количество пыли в воздухе тоннелей и на станциях никогда не превышало допустимых концентраций. В камерах основной вентиляции предусмотрены оросительные устройства для периодического охлаждения приточного воздуха в жаркие летние дни. Оросительная установка запроектирована по схеме адиабатического увлажнения, что позволяет применить рециркуляцию воды без какого-либо ее дополнительного охлаждения.

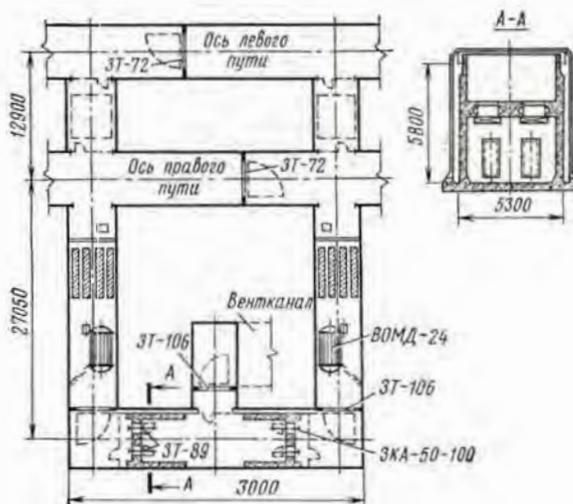
Для снижения шума вентиляторов в станционных и перегонных камерах предусматривается установка шумоглушителей из крупнопористых блоков.

Кроме основной тоннельной вентиляции предусмотрены местные приточно-вытяжные системы для вентиляции служебно-бытовых помещений.

По существующим схемам вентиляции тоннелей, перегонных совмещенные вентиляционные комплексы (узлы) должны иметь отвесные каналы.

Эта схема весьма громоздка и сложна при строительстве закрытым способом. Пришлось предложить более простую схему за счет совмещения функций вентиляционных тоннелей и отказа от строительства обводных вентиляционных каналов путем устройства стены зетообразной формы в вентиляционных тоннелях. При таком варианте снижаются сроки и стоимость строительства.

Распределение потоков воздуха происходит в одном направлении, что не нарушает общепринятую схему вентиляции, а также и гидравлический режим (см. рисунок).



Кроме этого, были решены вопросы более рационального расположения вентиляционного оборудования воздушно-тепловых завес в вестибюлях, чем достигнуты экономия производственных площадей и улучшение планировки служебно-хозяйственных помещений.

В целях сокращения сроков строительства и экономии металла нами разработаны и внедрены типовые тепловые пункты с двухступенчатой схемой подключения водоподогревателей для горячего водоснабжения.

# ВКЛАД УЧЕНЫХ



В. ГЛАЗКО, инженер

СРАЗУ же после обнародования решения правительства о строительстве в Харькове метрополитена этой стройке начали помогать специалисты научно-исследовательских, проектных и учебных институтов, вся научно-техническая общественность города.

Участие ученых, инженерно-технической общественности города, художников, архитекторов протекало и осуществлялось в самой различной форме, в основном, в следующих направлениях:

творческих дискуссиях и обсуждениях разных вопросов строительства современного метрополитена;

конкурсов на лучшее архитектурно-художественное оформление станций метрополитена;

организации выставок; чтении лекций метростроителям по актуальным вопросам строительства метрополитена;

и, наконец, самое главное, непосредственным участием ученых в разработке научно-исследовательских тем, а архитекторов и художников — в разработке архитектурно-художественного облика станций.

Основными участниками такого большого творческого коллектива являлись: Областные правления научно-технических обществ «Стройиндустрия» и «Горное», Союзы архитекторов и художников, научные секции Харьковского Дома ученых: горно-геологическая и городского движения и транспорта, научно-исследовательские, проектные и учебные институты: НИИОМШС, «Южгипроцемент», Харьковметропроект, «Южгипрошахт», Промстройинипроект, ХИСИ и др.

Эти институты принимали участие в разработке и внедрении способов и схем водопонижения; быстросхватывающегося и расширяющегося цемента для гидронизоляции стыков чугунной и железобетонной обделки; новых способов

гидронизоляции железобетонных сооружений; рецептуры и технологии работ для химического закрепления грунтов; систем покрытий в целях защиты от коррозии металлоконструкций; создании средств малой механизации (кран К-100) для монтажа внутренних конструкций станционных комплексов и др.

Следует отметить ответственность и оперативность делового подхода научно-технической общественности и ученых города к разрешению сложных технических вопросов, выдвигаемых метростроителями. За время строительства 1-го пускового участка метрополитена не было ни одного случая отказа в оказании технической помощи.

Научные секции Дома ученых совместно с Союзом архитекторов и областными научно-техническими обществами «Стройиндустрия» и «Горное» неоднократно осуществляли творческие просмотры станций метрополитена с авторами проектов, руководителями Управления Харьковметростроя и Харьковметропроекта.

Результаты таких посещений равносильны беседам за круглым столом: деловые высказывания участников, их предложения были часто очень полезными.

Творческое содружество строителей метрополитена с учеными, архитекторами, художниками должно в такой же степени развиваться и дальше в интересах нашего общего дела.

## ПОЛЕЗНОЕ СОДРУЖЕСТВО



Д. ВИТРИК, канд. техн. наук

МЕТРОСТРОИТЕЛИ, начавшие свою нелегкую работу в июне 1968 г., успешно прошли почти семилетний трудовой путь становления, роста, совершенствования. В настоящее время Харьковметрострой располагает высококвалифицированными кадрами рабочих и инженерно-технических работников, создана мощная база вспомогательных производственных предприятий. Управление располагает значительным количеством современной строительной и горно-проходческой техники; накоплен большой опыт скоростного прохождения перегонных тоннелей и других горных выработок.

В годовщину освобождения нашего города от немецко-фашистских захватчиков — 23 августа — трудящиеся города получили первоклассную, современную почти одиннадцатикломет-

ровую транспортную подземную магистраль.

В сооружении метро принимали участие многочисленные строительные организации города и области. Не стояли в стороне и ученые вузов, научно-исследовательских институтов: в меру своих возможностей они содействовали ускорению, удешевлению, улучшению качества строительства. Можно смело сказать, что у метростроителей и ученых города установился настоящий действенный союз науки и производства. Руководители строительства, инженерно-технические работники принимали живейшее участие в работе научных секций: горногеологической и городского движения и транспорта в Харьковском Доме ученых. Совместно обсуждая различные вопросы, особенно по специальным способам проходки горных выработок, метростроители смелее шли на замену специальных способов проходки более простыми и дешевыми.

Отмечая большие и несомненные успехи метростроителей и проектировщиков, следовало бы сделать некоторые замечания по вопросам, требующим дополнительного, всестороннего рассмотрения и более обдуманного анализа.

Как показывает принятый способ замораживания при проходке стволов первого участка, в будущем целесообразно было бы заменить медленный способ замораживания методом опускного крепления, как наиболее подходящим для харьковских грунтов

данной глубины. Разумеется, метод надо совершенствовать в различных вариантах, в зависимости от условий.

Вариант открытого способа проходки перегонных тоннелей между станциями «Спортивная» и «Завод им. Мальшева», вряд ли следует продолжать на будущих линиях метро. И по весьма веским соображениям.

Скорость проходки тоннелей подземным способом на Харьковметрострое достигала 200 м в месяц, а скорость проходки открытым способом на первом участке не превышала 30—40 метров в месяц. Позволительно ли отдавать предпочтение этому способу? Ведь ускорение строительных работ окуает любые затраты и в конечном счете дает снижение стоимости. А на будущее можно уверенно предсказать новые скорости проходки испытанным щитовым методом.

Известно, что открытый способ проходки часто сопровождается сносом различных зданий. Это приводит не только к перерасходу средств, но и к неоправданному потере жилого фонда. Осложняется нормальная работа предприятий, коммунальных служб города, причиняются неудобства жителям.

При проходке тоннелей открытым способом расходуются большое количество металла — двутавровых балок № 55, применяемых для временного крепления котлованов. Забитые в грунт балки, хотя предполагается извлечение их 85% для повторного использования, на практике извлекают-

# В СТРОЮ ДЕЙСТВУЮЩИХ



**Н. БЕССОНОВ, начальник Харьковского метрополитена**

**3** НАЧИТЕЛЬНЫМ событием в истории города Харькова является пуск первого участка первой очереди метрополитена. Введен в строй второй на Украине и шестой в стране метрополитен.

Еще вчера метростроители вели отделочные работы, а сегодня первый подземный голубой экспресс, сформированный из вагонов новейшей модификации серии Е—«ЕЖ-3» курсирует точно по графику от станции «Московский проспект» до станции «Ул. Свердлова».

Что дает нашим харьковчанам метрополитен? С вводом первого эксплуатационного участка будут изменены некоторые направления линий массового транспорта на поверхности для создания больших удобств пассажирам. Всего только за 14 минут голубые вагоны метрополитена доставят вас на расстояние 10 км от ст. «Ул. Свердлова» до ст. «Московский проспект», а это в три с половиной раза быстрее, чем наземным городским транспортом. В утренние и вечерние часы «пик» интервалы движения между поездами метрополитена составят две минуты. Это позволит еще больше сократить потери времени на ожидание городского транспорта.

При проектировании и строительстве метрополитена предусматривалось до минимума сократить подготовительное время к поездке. На станции «Южный вокзал» выход из метрополитена соединен с тоннелями железнодорожного вокзала, давая таким образом возможность пассажирам сразу попасть на платформы к поездам. Через этот же выход пассажиры, приехавшие в метро, могут попасть в здания Главпочтамта, управления Южной железной дороги.

Управление движением поездов организовано с центрального диспетчерского пункта, расположенного в Доме связи — «мозговом центре» метрополитена (рядом со станцией «Центральный рынок»).

Автоматическое регулирование скорости движения (АРС) позволяет до минимума сократить интервалы между поездами при полной гарантии безопасности движения.

Нам, работникам эксплуатации, особенно напряженно пришлось потрудиться в 1975 г., чтобы своевременно подготовить необходимые кадры машинистов электропоездов и их помощников, электромехаников СЦБ и связи, дежурных по станциям, монтеров пути, машинистов эскалаторов, слесарей по ремонту и обслуживанию подвижного состава и других.

Большое внимание было уделено подготовке (в основном изготовлению) нестандартного оборудования.

Нельзя не отметить большой помощи, которую получили эксплуатационники Харьковского метрополитена от метрополитенов других городов страны. Управление Московского метрополитена оказывало большую помощь в подготовке специалистов. Мастерами столичного метрополитена была изготовлена часть нестандартного оборудования, а на другую часть нам была выдана техническая



**Депо Харьковского метрополитена. Идет подготовка подвижного состава к эксплуатации**

документация. В депо Московского метрополитена была организована обкатка вагонов Харьковского метро. Москва помогла оборудовать вагоны типа ЕЖ-3 устройствами АРС и автоматического ведения поездов.

Исключительное внимание Харьковскому метрополитену оказывали работники Киевского метро. Так в службах прошли практическое обучение на рабочих местах около 300 специалистов разных профессий.

Управление Ленинградского метрополитена помогло харьковчанам технической документацией, технологическими картами, нормативами. Как москвичи, так и ленинградцы выделили Харьковскому метрополитену несколько квалифицированных специалистов.

Большая помощь в подготовке кадров электромонтеров СЦБ, дежурных по станциям и др. была оказана метрополитену харьковскими техническими училищами № 23 и № 16. Руководство Южной железной дороги пополнило Харьковский метрополитен кадрами специалистами.

Основные данные Харьковского метрополитена:

Перевозка пассажиров за один час в одном направлении, тыс. чел.	30
Количество курсирующих поездов (четыревагонных), пар	30
Расстояние между станциями, м:	
максимальное	1800
минимальное	800
Средняя скорость движения поездов с учетом стоянок на станциях, км/час	40,5
Максимальная скорость движения, км/час	60
Продолжительность стоянки поезда на станциях, сек.	20—25
Интервалы движения между поездами, сек:	
минимальный	90—120
максимальный	180—300
Длина посадочных платформ, м	100
Номинальное напряжение контактной сети постоянного тока, в.	825

Система сигнализации, блокировки и централизации рассчитана на движение 40 пар поездов в один час.

В настоящее время перед коллективом эксплуатационников стоит задача — обеспечить бесперебойную, четкую, надежную работу метрополитена, завоевать ему репутацию самого лучшего транспорта города.

ся не более чем на 50%, а извлеченные для повторного использования непригодны и обычно сдаются как металлолом.

При подземном производстве горных работ население просто не замечает, что под улицами и домами ведется строительство.

Второе замечание касается бурно растущего Салтовского массива Харькова, население которого превышает четверть миллиона человек, а через несколько лет станет полумиллионным. Всесторонние глубокие исследования транспортной проблемы пока-

зали, что избавиться от нынешних затруднений способен только метрополитен, и поэтому строительство Салтовского радиуса метрополитена является, на наш взгляд, задачей номер один. Но проектировщики намечают только в 1976 г. приступить к рабочей проектной документации.



## «БОРИСЬ ЗА ВСЕ ЛУЧШЕЕ»



**В. ЛЕОНТЬЕВ, начальник участка № 11:**

— Мне особенно памятен Всесоюзный ленинский субботник 15 апреля 1972 года, когда был вынут первый кубометр земли на станции «Московский проспект».

До этого коллектив участка специализировался на щитовой проходке регионов.

Станция «Московский проспект» является конечной, к ней примыкают вытяжные тоннели и депо. Станция монолитная, односводчатая, двухшарнирная с жесткой лотковой плитой — затяжкой, с островной платформой длиной 114 м и двумя подземными вестибюлями.

Сооружение станции производилось в открытом котловане, который крепился металлическими сваями из двуглавых балок № 55 и трубчатыми расстрелами Ø 400—600 мм. Подача материалов и монтаж сборного железобетона осуществлялись козловым краном грузоподъемностью 10 т в очень стесненных условиях, так как строительную площадку ограничивали с одной стороны трамвайные пути, а с другой — шоссе с весьма интенсивным движением.

Перед сооружением станции необходимо было переложить более 100 км электрокабелей и кабелей связи, переместить водопроводную, канализационную и другие линии, перенести трамвайные и мостовые пути.

Разработка грунта велась экскаваторами типа «драглайн».

Для сооружения монолитной части станции применяли металлическую передвижную опалубку с гидравлическим приводом с заходками 6 м. Армировали лотковую плиту и свод отдельными стержнями и плоскими каркасами. Стыковка стержней производилась электросваркой ванным способом на металлических подкладках. На один метр станции стыковалось 100—120 стержней.

Нельзя не отметить весьма плодотворную работу ветерана нашего коллектива маркшейдера В. Щеголькова, бригадира монтажников И. Селецкого, начальника смены А. Климова и др. Они много сделали для организации во всех бригадах проектной дисциплины и качественного выполнения работ.

Объективно оценивая работу коллектива нашего участка, можно уверенно сказать, что его богатый опыт будет ценным вкладом в дальнейшее развитие метростроения в Харькове.

## ОДНОСВОДЧАТАЯ УДАЛАСЬ



**А. ЗАРАЗИН, начальник участка № 3:**

— Станция «Спортивная» — первая станция Харьковского метрополитена, в строительстве которой я принимал участие от начала до конца. Без малого четыре года прошло с момента забивки свай и выемки первого кубометра грунта из котлована.

Большинство строителей, инженеров, архитекторов, ученых, посетивших нашу станцию, восклицают: «Да, станция удалась! Как свободно, как легко, словно на поверхности!» И, действительно, эта станция, конечно, заслуживает «знака качества». Сооружалась она сравнительно небольшим коллективом участка № 3 СМУ-751 (30—40 человек).

Особо примечателен оказался свод, о котором, помнится, было много споров и всяких дискуссий. Он отделан блоками, каждый весом 100 кг, язготовленными заводом ЖБК Харькомметростроя. 6200 блоков создали ажурный, кружевной, весьма изящный рисунок свода. 1500 метров русла вытянули штукатурки ССП-901 под руководством бригадира В. Шелудченко. Это была очень трудоемкая конструкция свода, и в конечном счете, себя полностью оправдавшая.

Применение красного гранита Капустянского месторождения для пола платформы при очень светлом цвете свода, при черном лаблаторите стен, мраморе вестибюлей, парапетов лестничных маршей с расцветкой его от темных до светлых тонов — придают интерьеру станции особую целостность, приятный и благородный вид.

Коллектив нашего участка численно почти не изменился за четыре года строительства этой станции. Много сил и умения на сооружение станции было вложено проходчиками С. Степушниным, А. Тимофеевым, электросварщиками А. Ковалевским, Е. Наконечным, изолировщиком Н. Зюзько, монтажником А. Лактионовым, маркшейдером участка В. Чететка, механиком участка А. Козыревым и другими.

Построив и сдав станцию «Спортивная», они успешно продолжают трудиться на строительстве такой же сводчатой «Харьковского типа» станции «ХТЗ-Лосево» второго участка первой очереди.

## ИДЕТ НА СТРОЙКУ МОЛОДЕЖЬ



**Н. НИКОЛАЕВ, секретарь комитета комсомола Харькомметростроя:**

— В 1972 году строительству Харьковского метрополитена было объявлено ударной городской комсомольской стройкой. На строительство метрополитена по комсомольским путевкам организаций города пришло немало молодежи. Сейчас комсомольская организация насчитывает в своих рядах 320 человек, а состав молодежных бригад — до 600 человек.

Большинство комсомольцев и молодежи освоило новые профессии и показывает пример ударной работы. Отлично выполняет задания комсомольско-молодежная бригада изолировщиков на участке № 7, возглавляемая группкомсоргом В. Гордейчуком. Будучи мастером своего дела, бригадир обучает товарищей сложной профессии изолировщика. Этой бригаде поручаются важные и ответственные работы.

Бригада В. Гордейчука первой на Метрострое организовала социалистическое соревнование по почину москвичей под лозунгом: «За себя и за того парня». Этот почин подхвачен другими молодежными бригадами.

Комсомольская организация Харькомметростроя гордится машинистом проходческого щита В. Сазоновым, обеспечивающим высокие темпы проходки тоннелей.

На участке № 12 отлично работает молодежное звено во главе с Н. Мозговым. Коллектив звена перевыполняет нормы и добивается отличного качества работ.

Для молодежи на строительстве имеется благоустроенное общежитие на 600 человек.

# В НОМЕРЕ:

Рабочим, инженерно-техническим работникам, служащим, партийным, профсоюзным, комсомольским организациям, всем участникам строительства Харьковского метрополитена . . . . .	1
<b>Ю. Гуровой.</b> Событие большого значения . . . . .	2
Из фотохроники строительства Харьковского метрополитена . . . . .	3
<b>Г. Братчун.</b> Шестой в стране, второй на Украине . . . . .	4
<b>В. Гацько.</b> Особенности строительства первого пускового участка . . . . .	8
<b>В. Пискарев, Р. Любарский.</b> Перспективы сооружения Харьковского метро . . . . .	10
<b>В. Худяков.</b> Сэкономим время! . . . . .	11
<b>М. Воробьев, П. Пашков.</b> Технический прогресс и конструктивные решения в проектах . . . . .	12
<b>В. Спивачук.</b> Архитектура наших станций . . . . .	14
<b>И. Алферов, И. Охота.</b> Метрополитен меняет облик города . . . . .	16
<b>А. Вяткин.</b> Художник на стройке . . . . .	17
<b>Н. Падалка.</b> Правофланговые . . . . .	20
<b>Л. Волков.</b> Опыт и перспективы механизации . . . . .	22
<b>В. Мозолевский, Н. Ластовченко.</b> 24 сбойки встречных забоев . . . . .	23
<b>Н. Даренский, М. Гельфгат, А. Мамон.</b> Проходка тоннелей под железной дорогой . . . . .	24
<b>В. Колточихин.</b> Из опыта химического закрепления грунтов . . . . .	26
<b>Н. Болотских, Е. Олейник, С. Зукакянц.</b> Новое в практике водопонижения . . . . .	27
<b>А. Бондаренко, И. Письмак.</b> Бригадный подряд: первые успехи . . . . .	28
<b>Г. Малеванный, А. Николаенко.</b> Гидрогеологические условия и способы проходки . . . . .	30
<b>В. Штучкин, Г. Клименко.</b> Практическая оценка специальных способов . . . . .	31
<b>В. Бочкарев, О. Коробов.</b> Электротехнические и санитарно-технические разработки . . . . .	32
<b>В. Глазко.</b> Вклад ученых . . . . .	33
<b>Д. Витрик.</b> Полезное содружество . . . . .	33
<b>Н. Бессонов.</b> В строю действующих . . . . .	34
<b>С. Гинтаускас.</b> Решающий фактор . . . . .	35
<b>Н. Квитко.</b> С полной отдачей . . . . .	35
<b>М. Лалазаров.</b> Незабываемое . . . . .	35
<b>В. Леонтьев.</b> «Борись за все лучшее» . . . . .	36
<b>А. Заварзин.</b> Односводчатая удалась . . . . .	36
<b>Н. Николаев.</b> Идет на стройку молодежь . . . . .	36

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Е. Д. РЕЗНИЧЕНКО** (редактор), **А. С. БАКУЛИН**, **Г. А. БРАТЧУН**, **П. А. ВАСЮКОВ**, **С. Н. ВЛАСОВ**, **Б. П. ВОРОНОВ**, **А. Ф. ДЕНИЩЕНКО**, **В. М. КАПУСТИН**, **Ю. А. КОШЕЛЕВ**, **А. С. ЛУГОВЦОВ**, **В. Л. МАКОВСКИЙ**, **Б. П. ПАЧУЛИЯ**, **С. А. ПОНОМАРЕНКО**, **В. И. РАЗМЕРОВ**, **П. А. РУСАКОВ**, **А. И. СЕМЕНОВ**, **В. В. ЯКОБС**, **И. М. ЯКОБСОН**

В подготовке номера к печати приняли участие канд. техн. наук **А. Т. НИКОЛАЕНКО** и зам. главного инженера Харьковметростроя **В. И. МОЗОЛЕВСКИЙ**.

Адрес редакции: Москва 103012, ул. Куйбышева, д. 3, комн. 11, тел. 228-16-71.

Технический редактор **А. Милюевский**.

Л 54631  
Тир. 5000

Сдано в набор 1/VII—75 г.  
Бумага тифдручная 60X90<sup>1/8</sup>

Подписано к печати 30/VII—75 г.  
Зак. 2428

Объем 4,5 п. л.  
Цена 30 коп.

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

2222



**развитие  
харьковского  
городского  
пассажирского  
транспорта**

