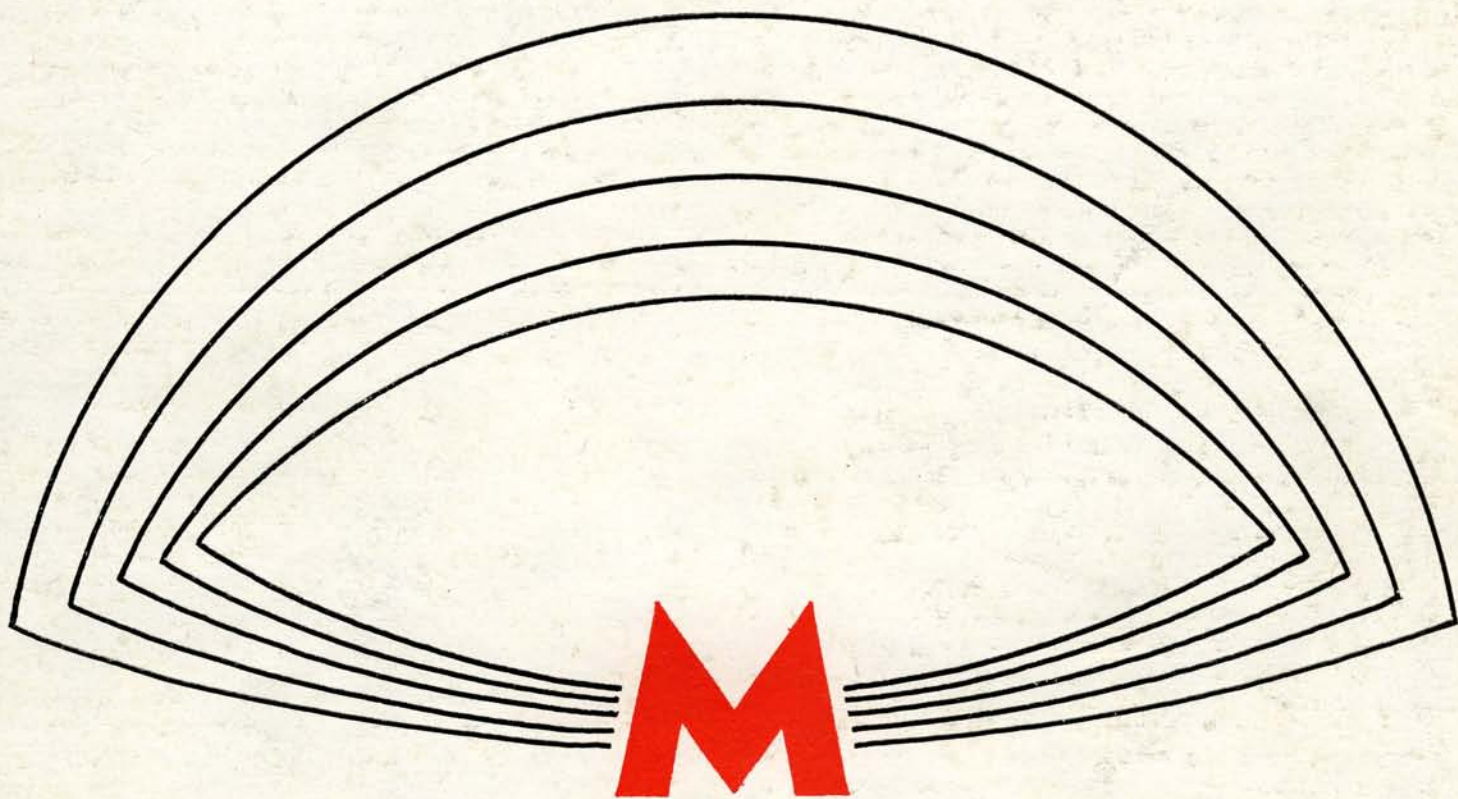


ISSN 0130—4321

2 1983

МЕТРОСТРОЙ





50
МЕТРОГИПРОТРАНСУ



Славному коллективу

Министерство транспортного строительства и Центральный Комитет профсоюза работников железнодорожного транспорта и транспортного строительства горячо поздравляют коллектив Метрогипротранса с 50-летием со дня его организации!

Институт внес большой вклад в создание новой отрасли транспортного строительства — метростроение. По его проектам сооружены обладающие высокими техническими и архитектурными достоинствами метрополитены в Москве и других городах Советского Союза, крупные железнодорожные, автодорожные, гидротехнические тоннели, другие подземные сооружения.

Проектировщики и изыскатели Метрогипротранса находятся на передовых рубежах научно-технического прогресса. Ими созданы рациональные архитектурно-планировочные решения метрополитенов, прогрессивные тоннельные конструкции из сборного железобетона и чугунных тубингов, эффективная технология строительства с применением высокопроизводительных проходческих комплексов и специальных методов работ, надежные эксплуатационные системы и устройства.

В настоящее время специалисты института активно участвуют в решении задач, поставленных XXVI съездом КПСС и ноябрьским (1982 года) Пленумом ЦК КПСС.

Желаем коллективу Метрогипротранса дальнейших успехов в труде на благо нашей Родины!

**Министр
транспортного строительства
И. Д. СОСНОВ**

**Председатель ЦК профсоюза
рабочих железнодорожного транспорта
и транспортного строительства
Н. И. КОВАЛЕВ**

Технический прогресс в метро- и тоннелестроении неразрывно связан с деятельностью Метрогипротранса.

За полувековую историю Ваша организация из небольшой проектной конторы превратилась в крупный головной проектно-изыскательский институт, возглавляющий проектирование метрополитенов в Советском Союзе и сотрудничающий с зарубежными странами в этой области.

Главтранспроект желает коллективу Метрогипротранса больших успехов в его беспрестанном творческом поиске!

**Начальник Главтранспроекта
А. В. ЧЕРНЫШЕВ**

Строители Московского метрополитена искренне поздравляют коллектив ордена Трудового Красного Знамени проектно-изыскательского института «Метрогипротранс» со знаменательной датой!

Специалисты института и метростроевцы вместе решают одну из важнейших задач превращения столицы нашей Родины в образцовый коммунистический город.

Постоянная забота Коммунистической партии о создании благоприятных условий труда, быта и отдыха трудящихся воплощается в разрабатываемых институтом проектах развития сети Московского метрополитена, учитывающих рациональные и удобные планировочные решения и выразительное художественно-архитектурное оформление станций.

За 50 лет Метрогипротранс провел большую работу по созданию новых конструкций подзем-

ных сооружений, тоннельных машин и механизмов, специальных методов работ, что способствовало значительному развитию отечественной и мировой техники метро- и тоннелестроения.

Желаем славному коллективу проектировщиков новых успехов в совершенствовании отечественного метростроения!

**Начальник Московского метростроя
П. А. ВАСЮКОВ**

Горячо и сердечно поздравляем Метрогипротранс с 50-летием со дня основания!

В июне 1933 г. Метропроекту было поручено проектирование линий первого в Советском Союзе метрополитена. С этой задачей он успешно справился.

Накапливая опыт, расширяя и углубляя знания кадров специалистов, осуществляя разработку проектов на высоком техническом уровне, Метропроект вырос в орденосный Государственный проектно-изыскательский институт «Метрогипротранс».

Наши коллективы связывает многолетнее творческое сотрудничество. Уверены, что оно будет крепнуть и способствовать дальнейшему техническому совершенствованию столичного метрополитена.

Желаем коллективу института больших успехов в выполнении решений XXVI съезда КПСС и внедрении новых технических достижений в области отечественного метростроения.

Крепкого Вам здоровья и личного счастья!

**Начальник Московского метрополитена
Ю. В. СЕНЮШКИН**

Горячо приветствуем и поздравляем с пятидесятилетием!

Велики Ваши заслуги в проектировании метрополитенов в крупнейших городах Советского Союза и зарубежных стран. Значителен вклад в дело создания I очереди метрополитена Тбилиси, ставшего предметом гордости всей республики. Выражаем большую признательность и благодарность за постоянную поддержку и бескорыстную помощь.

Желаем Вам — проводнику всего нового, прогрессивного в проектном деле — значительных творческих успехов в создании новых подземных шедеров.

Крепкого здоровья каждому члену коллектива и большого семейного счастья!

Директор Кавгипротранса
Л. Л. КВАРЦХАВА

Юбилей института «Метрогипротранс» — праздник проектировщиков и строителей метрополитенов и тоннелей не только нашей страны, но и многих социалистических и развивающихся стран мира. И это не случайно. Деятельность института на протяжении полувека — пример самоотверженного труда его коллектива, начиная с освоения сложнейшего вида строительного искусства — метростроения, до достижения в этой области высот, снискавших всемирное признание.

Проектировщики Закавказья, впервые в стране «дерзнувшие» заняться вне стен Метрогипротранса проектированием метрополитенов в столицах Грузии и Армении, всегда испытывали чувство локтя со стороны руководства института, специалистов всех его отделов и филиалов.

Менялись в институте люди, но дух сотрудничества оставался неизменным.

Желаем метрогипротрансовцам дальнейших творческих успехов и большого личного счастья его сотрудникам и их семьям!

Директор Армгипротранса
В. К. ДАНДУРОВ

Отмечая сегодня наш общий праздник, желаем юбиляру больших творческих успехов на благо нашей Родины!

От первой шахты, первого строительного механизма, первого архитектурного проекта столичного метро до действующих метрополитенов в других городах страны — такова история советской школы метростроения, таков путь становления и развития коллектива специалистов Метрогипротранса.

Став одним из крупнейших институтов Главтранспроекта, он своим полувековым опытом, славными традициями, неиссякаемым творческим потенциалом способствует расширению географии подземного транспортного строительства, росту дружной многонациональной семьи проектировщиков метрополитенов различных республик.

Высокая рабочая надежность, стремление к новому, сердечность и готовность всегда прийти на помощь — неотъемлемые качества старейшего коллектива, которые так ценятся всеми нами.

Долгие годы являвшийся филиалом Метрогипротранса коллектив Ленметрогипротранса, воспитанный на его благородных традициях, разви-

вает и приумножает все лучшее, что рождается в стенах Института и становится всеобщим достоянием.

Директор Ленметрогипротранса
Н. И. КУЛАГИН

Примите самые искренние поздравления!

По Вашим проектам построен метрополитен в Москве — прекрасный среди метрополитенов мира, возведены и возводятся многочисленные подземные транспортные сооружения.

Вашим филиалом — Бакметропроектом — при непосредственном участии руководства головного института разработан технический проект первого метрополитена в Сибири — в Новосибирске.

С первых дней рождения Новосибметропроекта мы чувствуем Ваше постоянное внимание и действенную помощь в решении сложных вопросов проектирования метрополитена.

Используя созданные в Метрогипротрансе прогрессивные разработки, мы, Ваши ученики, стремимся внедрить их в жизнь в трудных сибирских условиях.

Желаем Вам творческих успехов, крепкого сибирского здоровья и долголетия!

Начальник Новосибметропроекта
Ю. Г. САМОЧЕРНОВ

Сердечно поздравляем! Творческим отчетом Вашей плодотворной работы на благо советского народа служат трассы метрополитенов во многих городах страны, являющиеся образцами классических решений как в транспортном, так и в архитектурном отношении.

Желаем дальнейших творческих успехов в решении стоящих перед Вами масштабных задач.

Директор Уралгипротранса
А. С. НИКИФОРОВ

Мы искренне благодарны специалистам Метрогипротранса за помощь в проектной подготовке к строительству Пражского метрополитена. Имена многих советских проектировщиков теснейшим образом связаны с началом его создания.

Деятельность юбиляра стала для нас примером целеустремленности, планомерности и систематического стремления к максимальной экономичности принимаемых решений.

Мы ценим внимание и чуткость, проявляемые в отношении учета особенностей гидрогеологии и рельефа, а также архитектурного наследия Праги, сохранения ее исторического лица.

Своим подходом к решению основных планировочных задач в столице Чехословакии проектировщики Метрогипротранса убедили нас в том, что 50-летний опыт им удалось возвести в принципы и методы работ, которые представляют советскую школу проектирования метро, и доказать ее высокий уровень.

Восхищаемся трудом и размерами достигнутых им результатов.

С радостью ждем дальнейшего тесного сотрудничества, положительные итоги которого будут и в дальнейшем способствовать укреплению традиционной дружбы между нашими народами.

Директор Пражского Метропроекта
И. КОЧИ

МЕТРОГИПРОТРАНСУ — 50

А. ЛУГОВЦОВ,
директор Метрогипротранса

ПОЛУВЕКОВАЯ история института «Метрогипротранс» начинается с создания в июне 1933 г. в системе Управления Государственного ударного строительства Московского метрополитена «Метрострой», на базе проектной группы его технического отдела, Центральной проектной конторы Метрострой, действовавшей на правах самостоятельной хозяйственной производственной единицы.

Это была первая в нашей стране проектная организация, специализированная по метрополитенам.

В 1948 г. она выделяется в самостоятельную уставную организацию — Всесоюзную специализированную контору по проектированию тоннелей и метрополитенов Метропроект, а в 1951 г. преобразуется в Государственный проектно-изыскательский институт Метрогипротранс.

Деятельность института с самого начала его образования теснейшим образом связана с отечественным метростроением.

Выступая как активная творческая сила в этой новой отрасли транспортного строительства, коллектив Метрогипротранса многое сделал, чтобы обеспечить высокий технический и эстетический уровень советских метрополитенов, и внес существенный вклад в теорию и практику подземного строительства.

Главным итогом деятельности института за 50 лет являются построенные по его проектам в столице нашей Родины Москве и других городах Советского Союза метрополитены, заслужившие признание советских людей.

Государственный ордена Трудового Красного Знамени проектно-изыскательский институт Метрогипротранс сегодня — это хорошо организованный и технически оснащенный коллектив изыскателей и проектировщиков, способный оперативно, на современном научно-техническом уровне решать сложнейшие задачи создания проектов метрополитенов, тоннелей и других подземных сооружений.

В состав Метрогипротранса, кроме его собственных структурных подразделений в Москве, входят филиалы: Киевметропроект, Бакметропроект, Харьковметропроект, Ташметропроект, Минскметропроект, Горьковметропроект, а также комплексные отделы Горьковметропроекта в Куйбышеве и Харьковметропроекта в Днепрпетровске. (Ранее в составе Метрогипротранса были: филиал Ленметропроект, преобразованный в институт Ленметрогипротранс, и филиал Тбилметропроект, вошедший в состав института Кавгипротранс).

В числе крупных целевых задач института постоянно находятся: проектирование метрополитена в Москве, других городах Советского Союза, проектирование тоннелей и подземных сооружений, техническое сотрудничество в проектировании и строительстве зарубежных метрополитенов.

Первой и важнейшей задачей является проектирование Московского метрополитена.

После решения июньского (1931 г.) Пленума ЦК ВКП(б) о строительстве Московского метрополитена сразу же развернулась грандиозная работа по его реализации.

Это была сложная задача из-за отсутствия в нашей стране опыта метростроения. Проектирование и подготовительные работы к строительству начались практически одновременно. Понятно, с какими трудностями столкнулись создатели первого конкретного проекта первого советского метрополитена.

Нужно отдать должное проектировщикам технического отдела Метростроя и Метропроекта. Они трудились творчески и самоотверженно. В короткий срок были изучены и осмыслены применительно к московским условиям имевшиеся у нас иностранные публикации по метростроению, а также первоначальные проектные материалы по Московскому метрополитену.

Дореволюционные проекты, содержавшие ряд оригинальных для своего времени решений, устарели, не отвечали требованиям социалистической реконструкции Москвы и представляли лишь познавательный интерес.

Весьма нужными оказались выполненные по решению Моссовета в конце двадцатых годов проектные проработки специального бюро при Московской городской железной дороге, особенно по схеме линий метро. Использование их ускорило утверждение принципиального решения по этапизации строительства, принятого до окончания разработки проекта.

Большое влияние на принятие окончательных решений имела экспертиза проектных решений. К рассмотрению эскизного проекта, составленного в вариантах мелкого и глубокого заложения линий, были привлечены в 1932 г. четыре экспертные комиссии: советская, германская, французская и английская, а для оценки технического проекта была создана в 1933 г. вторая советская экспертиза.

Рекомендации иностранных экспертных комиссий опирались на длительный опыт метростроения, но были противоречивы. Однако они оказались полезными для анализа различных концепций и технических решений.

В составе советской экспертной комиссии работали виднейшие ученые и инженеры в области геологии и гидрогеологии, горного и строительного дела, транспорта. Их обстоятельные рекомендации, хотя и не во всем единодушные, имели важное значение для выработки основ проектирования.

Строить метрополитен прежде всего в интересах человека — таков был социальный заказ, определенный гуманизмом социалистического общества. Поэтому при разработке проекта нужно было найти такие решения, которые обеспечивали бы наибольшие удобства для пассажиров.

Когда в 1935 г. ударный труд метростроителей увенчался пуском I очереди Московского метрополитена, стало очевидным, что проектный замысел и принципиальные технические решения были правильными.

Впервые в мире был построен метрополитен, в котором технические достоинства сочетались с благоприятными санитарно-гигиеническими условиями и жизнеутверждающей архитектурой станций.

Это было крупное достижение советской строительной техники и архитектуры и вместе с тем новое явление в мировом метростроении, пошатнувшее позиции буржуазного узкого прагматизма.

Характерно, что проектирование и строительство Московского метрополитена не прекращалось и в годы Великой Отечественной войны. Тогда же специалисты Метропроекта активно участвовали и в разработке проектов ряда оборонных объектов.

В послевоенные годы начинается новый этап развития столичного метрополитена — создание структурного ядра радиально-кольцевой сети и наращивание ее протяженности. Нужно было построить Кольцевую линию, осуществить продолжение действовавших участков Кировско-Фрунзенской, Арбатско-Покровской, Горьковско-Замоскворецкой линий и приступить к строительству новых четырех линий.

В этот период на первый план была выдвинута задача комплексной механизации и индустриализации строительства, повышения качества сооружений и устройств метрополитена на основе передового опыта и новейших достижений науки и техники.

Решение ее требовало особого внимания к совершенствованию структуры института и организации проектирования.

Следовало более органично сочетать комплексный подход к созданию проектов с углубленной проработкой их разнопрофильных разделов, обновить нормативную базу, повысить роль изыскательских отделов в технико-экономических обоснованиях.



Ветераны института (на снимке слева направо): В. Г. Чугаев, А. И. Быданов, Е. А. Василенко, А. И. Семенов, С. И. Жуков, Л. А. Шелаев.

Все большее значение приобретала работа по обеспечению активной творческой деятельности всех подразделений и специалистов института.

Разумеется, такого рода организационные, технические и творческие вопросы решались не в разовом порядке, а постоянно.

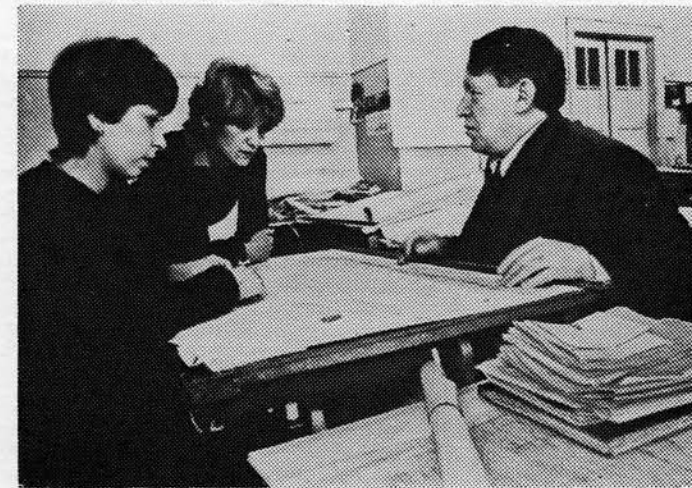
Время показало, что организационная структура института, построенная на принципе родственной специализации проектных отделов с выделением группы главных инженеров проектов в аппарат комплексного технического руководства, оказалась достаточно четкой и гибкой для успешного выполнения поставленных задач.

Крупный вклад в становление и развитие института в разное время внесли: В. Л. Николаи, Я. Е. Гитман — начальники Метропроекта, Н. А. Кабанов — начальник Метрогипротранса, П. И. Антонов, В. А. Алихашкин — главные инженеры института, А. И. Барышников — главный консультант, Г. В. Лебедев, Л. А. Шелаев — заместители начальника, а также начальники отделов и главные инженеры проектов.

Особо следует отметить авангардную роль в этом деле партийной организации института.

О П. И. Антонове мало сказать, что он был главным инженером Метрогипротранса, он был душой коллектива, активным бойцом ленинской партии, членом которой состоял с 1917 г.

Многое сделал и член КПСС с 1919 г. С. М. Денисов, бывший начальником отдела и секретарем партийной организации.



Наставник молодежи С. З. Горский и молодые специалисты Т. А. Исаева, И. Н. Борисова.

В ходе проектирования и строительства Московского метрополитена зародилась и окрепла деловая творческая дружба проектировщиков и строителей. Она стала традиционной, полезной и необходимой, особенно в решении новых и сложных технических проблем и в преодолении критических ситуаций, которые бывают в подземном строительстве. Потом она стала тройственной: проектировщики, строители, эксплуатационники. Ее нужно оберегать: в союзе с наукой она ускоряет научно-технический прогресс в метростроении. Достижения проектировщиков в значительной мере являются результатом этого творческого содружества.

Проект всегда начинается с выявления проектного замысла.

В институте разработаны общие принципы проектирования, которые определяют во взаимосвязи его социальную и техническую направленность.

Они отражают интересы пассажиров, эксплуатационных и строительных организаций, города, неотъемлемой частью которого является метрополитен, а также технико-экономический подход к проектированию (принципы: пассажирский, эксплуатационный, строительный, городской и технико-экономический).

Исходным, определяющим является принцип пассажирский: обеспечение наиболее полного использования возможностей метрополитена для удовлетворения транспортных и духовных потребностей пассажиров на основе создания как единого целого удобной системы массовых, скоростных, регулярных и безопасных перевозок, входов, выходов и пересадок; благоприятных санитарно-гигиенических условий; гармоничной архитектурно-художественной среды, отвечающей функциональным и социально-эстетическим требованиям.

Большое внимание уделяется в институте созданию общесоюзных технических нормативов, которые являются регулятором процесса проектирования.

Только в последние годы при участии других организаций разработаны: СНиП II-40-80 «Метрополитены», СНиП III-44-78 «Тоннели железнодорожные, автодорожные, гидротехнические и метрополитены»; ГОСТ 23961—80 «Габариты приближения строений, оборудования и подвижного состава», СНиП II-44-78 «Тоннели железнодорожные и автодорожные», ВСН 190—78 «Инструкция по инженерно-геологическим изысканиям для проектирования и строительства метрополитенов, горных железнодорожных и автодорожных тоннелей».

Составляются также методические и технические указания по отдельным важным вопросам.

В нормы и правила проектирования метрополитенов, кроме параметров и требований, подлежащих периодическому уточнению в связи с развитием техники, входят и долговре-



Главные инженеры проектов Г. М. Суворов, Г. И. Оганесов, А. И. Никольская и зам. главного инженера института Г. В. Молодцов (второй слева).

менные технические принципы, касающиеся организации движения поездов, выбора планово-высотного положения линий и типа станций, а также компоновки станционных и пересадочных узлов.

Работа по созданию и обновлению технических нормативов носит исследовательский, научный характер, к ней привлекаются наиболее опытные специалисты.

Она возглавляется техническим отделом, который как аппарат руководства института играет большую роль в проведении единой технической политики и экспертизы проектов.

Широкая эрудиция, настойчивость в решении целевых задач всегда отличали его специалистов.

Высокой оценки заслуживает труд основателей отдела и тех, кто активно действует сегодня: В. И. Бутескула, Г. Н. Котенко, С. И. Жукова, В. В. Котова, И. В. Маковского (начальники отдела), В. И. Гришаева, Н. П. Генералова, Н. Ф. Карасева, А. Г. Могилевского, К. И. Удалова, И. З. Ермолаева, П. И. Топильского, Л. С. Крымовой.

Опыт проектирования Московского метрополитена показал, что степень его совершенства как транспортной системы и технико-экономические показатели существенно определяются генеральной схемой развития линий. В институте разработана методика ее составления, основанная на тщательном анализе градостроительных, инженерно-геологических, строительных, транспортных и экономических факторов. Она предусматривает обязательное первоочередное выделение структурной основы схемы с выявлением размещения и типов пересадочных узлов, а также планово-высотного положения участков линий между ними. Это позволяет избежать ошибок при дальнейшем проектировании.

Генеральная схема является руководством для конкретного трассирования линий, а решения по их плану и профилю, планировке и расположению станций — первоосновой для разработки остальных разделов проекта.

Всю эту важную работу творчески выполняет отдел трассы, эксплуатации и геодезии. Он имеет большие достижения не только в рациональном проложении трасс метрополитена, но и в планировке компактных пересадочных узлов. Кроме этого, в отделе проектируются путь и организация движения поездов, разрабатываются задания на проекты электродепо и проводятся геодезические обоснования.

Большие заслуги в организации и обеспечении успешной деятельности отдела принадлежат: Л. В. Миткину, А. М. Горькову, С. И. Сеславинскому (начальники отдела), В. М. Назарову, А. И. Машкову, В. В. Антушеву, С. Я. Панкову, Л. В. Зиминой, Л. В. Гельфгату, В. П. Ефимовой, С. Г. Кабановой. В области совершенствования конструкций верхнего строения пути и контактного рельса многое сделано путейцами отдела А. И. Терентьевым, М. Л. Будаевым и А. М. Насибовым, а по проектированию электродепо — В. И. Севруком, А. П. Хильченковым.

За последние годы в технике геодезических изысканий для создания разбивочной основы проектируемых линий метрополитена произошли большие качественные изменения. Эти работы требуют высокоточных геодезических инструментов.

В тридцатых годах это были подвесные мерные приборы, теодолиты с металлическими лимбами и нивелиры с перекладной трубой. Теперь в распоряжении института имеются компактные теодолиты и высокоэффективные компенсаторные нивелиры. Вместо проволоки и рулеток для линейных измерений применяются светодальномеры.

Благодаря применению современных высокоточных приборов и использованию ЭВМ при обработке результатов измерений производительность труда геодезистов возросла по сравнению с 1960 г. более чем в три раза.

Активную роль в создании и совершенствовании службы геодезических изысканий сыграли: С. А. Матвеев, Н. Н. Лебедев, И. Ф. Порохненко, Н. С. Макаров, О. М. Розина, А. В. Воробьев, Р. В. Капралова.

Инженерно-геологические изыскания по-прежнему остаются главным средством обеспечения проектировщиков и строителей достоверной информацией о природных особенностях грунтовой среды, в которой намечается и осуществляется строительство метрополитенов и тоннелей.

Несомненные заслуги в научно-практической разработке основ изысканий в зоне городского подземного строительства и в их проведении имеет отдел инженерной геологии института. Здесь работают специалисты, которые умеют анализировать и оценивать сложное взаимодействие грунтовой среды и проходческих работ. Они активно участвуют в решении принципиальных вопросов размещения и сооружения шахтных стволов и тоннелей, а также в обоснованиях применения того или иного способа специальных работ.

К настоящему времени технология изысканий значительно изменилась. Трудоемкое ручное бурение скважин заменено механическим, преимущественно с использованием самоходных буровых установок. Широко применяются современное геологическое и лабораторное оборудование, полевые опытные работы, экспресс-методы опробования скважин.

Объем и методы изысканий устанавливаются не по субъективной оценке исполнителей, как это бывало ранее, а на основе разработанных в институте научно обоснованных нормативов, учитывающих опыт изысканий и подземного строительства в инженерно-геологических условиях различной сложности.

Для обработки материалов изысканий используются методы математической статистики и электронно-вычислительная техника.

Выявляются методы количественного прогноза возможных отрицательных инженерно-геологических процессов с целью предотвращения вывалов и обрушений породы в забоях, прорывов пльвунов и подземных вод, развития повышенного горного давления, существенных просадок земной поверхности.

Совершенствуется применение метода инженерно-геологических аналогий для оценки условий строительства.

Большой вклад в дело инженерных изысканий внесли: В. Ф. Мильнер, Б. А. Пригорев, Г. Н. Сазонов (начальники отдела), К. А. Вакуевич, М. А. Патенков, В. А. Квашнин, Н. А. Грацинский, Н. В. Молодцова, Н. И. Терентьева, А. Н. Орлов, Т. А. Реброва. Заслужила высокую оценку безупречная работа буровых мастеров: К. Ф. Ходаковского, Е. М. Тарасова, И. Д. Фоминкова, И. Я. Бунова, В. И. Калининичева, Н. Н. Зюнова, Б. Ф. Грязнова и бригадира ремонтной мастерской М. М. Давиденко.

Весь сложный организм метрополитена почти невидим для пассажиров. Но пульс его прослушивается в стремительных поездах, а облик хорошо просматривается на станциях.

В Москве он впервые приобрел выразительные, архитектурно и художественно осмысленные черты своего времени. В метростроение вошла архитектура, подняла его на новую ступень и духовно обогатила. Творчеством многих советских зодчих создана новая отрасль архитектуры — архитектура метро. У истоков этой отрасли стоял архитектурный отдел института, который всегда, когда шел по пути исканий слитности формы и содержания, добивался успеха.

Были, конечно, и усложнения и упрощения архитектурных решений, но чаще торжествовало чувство меры.

Многие сооружения метрополитена стали выдающимися образцами советской архитектуры. Станции «Кропоткинская», «Лермонтовская» и «Маяковская» объявлены памятниками архитектуры и взяты под охрану государства.

Архитекторы института в творческом содружестве с художниками и инженерами находят пути наиболее полного раскрытия функциональных и эстетических взаимосвязей. В этом отношении заслуживают внимания станции «Пушкинская», «Кузнецкий мост», «Площадь Ильича», «Баррикадная», «Улица 1905 года», «Горьковская».

В архитектуре Московского метрополитена проявился талант и своеобразный творческий почерк: С. М. Кравца, К. С. Рыжкова, А. Н. Душкина, А. Ф. Стрелкова, Ю. В. Вдовина (начальники отдела — главные архитекторы института), Л. А. Шагуриной, И. Г. Таранова, Н. А. Быковой, Н. И. Демчинского, Н. А. Алешиной, Л. Н. Попова, Ю. А. Колесниковой, В. Г. Поликарповой, Р. И. Погребного, В. А. Черемина, И. Г. Петуховой, В. И. Клокова.

Незабываемо творчество А. Н. Душкина, лучшее его творение — станция «Маяковская» — стало символом архитектуры метро и памятной достопримечательностью нашей столицы.

Большое значение имело участие в создании архитектуры станций видных зодчих И. А. Фомина, А. В. Щусева, Н. Я. Колли, Л. М. Полякова, Г. В. Захарова, Л. Н. Павлова, Д. Н. Чечулина.

Хорошо проявили себя в создании наземных технологических сооружений метро и малых архитектурных форм М. Г. Файнштейн, Ю. К. Милославов, П. Н. Кирюшин, И. В. Плюхин.

Особое внимание обращается в институте на обеспечение единства конструкционного, технологического, производственного и эксплуатационного начал проектирования строительных конструкций, соответственно касающихся: рациональной формы и минимальной материалоемкости, минимальной трудоемкости изготовления, скоростного монтажа с приме-

нием эффективных средств механизации, минимальных затрат при обслуживании.

Над решением этой задачи постоянно и успешно работает дружный коллектив отдела строительных конструкций. Специалистам отдела присуще чувство нового и стремление к совершенствованию сооружений. Ими создан широко известный метод расчета тоннельных обделок, расчетные таблицы и обоснования.

Значительные качественные изменения осуществлены в конструкциях обделок перегонных тоннелей метрополитена из чугунных тубингов. Масса 1 пог. м обделки снизилась с 9,5 до 4,4 т.

В настоящее время метростроители располагают типовыми сборными железобетонными конструкциями перегонных и станционных сооружений метрополитена как мелкого, так и глубокого заложения. К ним относятся: цельносекционные обделки перегонных тоннелей, сооружаемых открытым способом, применение которых сокращает количество монтажных единиц по сравнению с обделкой из отдельных блоков в 2,5 раза на 1 км, а трудозатраты в 2 раза; обделки перегонных тоннелей, обжатые в породу, внедрение которых значительно сокращает объем нагнетания, уменьшает просадки поверхности, увеличивает скорости проходки; типовые укрупненные унифицированные конструкции станций, перегонных тоннелей, притоннельных и пристанционных сооружений открытого способа работ, использование которых позволяет сократить на 40% общее количество монтажных единиц.

Продолжается совершенствование конструкций односводчатых станций мелкого заложения, возводимых промышленными методами из монолитного железобетона.

Постоянно улучшаются конструкции колонных станций глубокого заложения из чугунных тубингов. На Ждановско-Краснопресненской линии построены экономичные станции «Кузнецкий мост» и «Пушкинская» с двухрядными верхними и нижними клинчатыми перемычками, а на станциях «Марксистская» и «Авиамоторная» Калининской линии нижние клинчатые перемычки заменены перемычками из обычных тубингов.

Начато внедрение станций колонно-пилонного типа, обеспечивающих экономию 2,7 т металла на 1 пог. м станции.

Большой вклад в создание методов расчета и строительных конструкций внесли: М. А. Рудник, Р. А. Шейнфайн, А. И. Семенов, И. Л. Жуков, Ю. З. Муромцев (начальники отдела), Б. П. Бодров, Н. М. Комаров, В. И. Дмитриев, А. Н. Пирожкова, Л. И. Горелик, Г. Н. Кибардин, А. П. Пашин, Л. В. Сачкова, М. В. Головинова, А. Ф. Елисеев, О. А. Сергеев, А. А. Юрлов, Е. С. Барский, Т. Ф. Коротева, В. В. Стеблов, Н. Н. Шапошников, В. Г. Храпов, С. А. Орлов, В. Н. Кузнецов, И. Д. Багреева.

На переднем крае строительства всегда находятся специалисты отдела организации и механизации работ. Они не только разрабатывают проекты общей организации строительства и сооружения тоннелей, но и активно участвуют в их внедрении. В тесном взаимодействии работают тоннельщики и механики. Все принципиальные вопросы проложения трассы метрополитена и разработки конструкций решаются

Руководители групп И. Г. Рейнганд, В. А. Шкатова и начальник электротехнического отдела К. Н. Кравчинский (в центре).





Архитектор Л. А. Шагурина.

с их участием. Высокий авторитет завоевали рационализаторы и изобретатели отдела.

Здесь в короткий срок были разработаны технологические схемы сооружения перегонных тоннелей с использованием механизированных щитов разных типов, обычных щитов и туннелогладчиков. Для всех этих схем был запроектирован комплекс оборудования от забоя до поверхности, включая передвижные тележки для нагнетания и чеканки, вагонетки и механизированные эстакады на строительных площадках. Были созданы также проекты комплексной механизации сооружения шахтных стволов с применением искусственного водопонижения и замораживания грунтов. Все это позволило резко сократить трудоемкость подземных работ.

Новым в метростроении явилась разработка способа сооружения тоннелей с монолитно-прессованной обделкой и механизированного комплекса для ее возведения.

Внедрение этого способа при строительстве перегонных тоннелей метрополитена, гидротехнических и коммунальных тоннелей позволяет исключить применение арматурной стали, нагнетание растворов за обделку, чеканку швов, а также существенно уменьшить просадки поверхности. Стоимость основных горнопроходческих работ сокращается на 20—25%, а их трудоемкость на 10—15%.

Важное производственное и социальное значение имеет технология сооружения тоннелей в неустойчивых водонасыщенных грунтах с применением контурного замораживания и водопонижения, позволившая исключить в ряде случаев проходку под сжатым воздухом. Она создана в результате творческого сотрудничества специалистов этого отдела и отдела инженерной геологии.

Большую роль в решении строительных проблем в разное время сыграли: Ю. С. Островский, В. К. Полухин, Н. Е. Лысов, Е. А. Василенко, А. А. Абросов (начальники отдела), И. И. Шевченко, Ф. Д. Суслов, А. А. Чижов, В. А. Ходош, В. А. Иванов, Б. П. Буниатян, Н. С. Гаврилов, В. В. Ермаков, Б. А. Хихлуха, А. И. Можяев, В. Н. Соловьев, С. З. Горский, П. Л. Дьяконов, И. И. Капуткин, И. П. Антонов, Н. И. Бажинова.

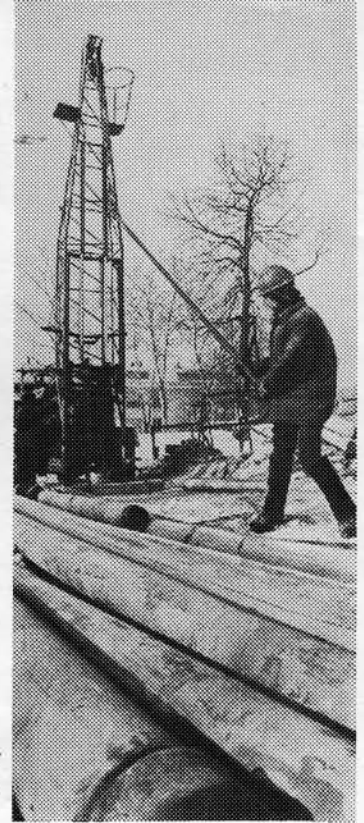
Целеустремленная творческая работа по совершенствованию постоянных технологических устройств метрополитена ведется в отделах теплотехники, электротехническом, автоматики, телемеханики и связи. Специалисты этих отделов обладают глубокими теоретическими и практическими навыками.

В отделе теплотехники многое делается для создания благоприятной санитарно-гигиенической среды метрополитенов. Важное значение имеет созданная здесь методика расчета тоннельной вентиляции. Специалистами отдела в сотрудничестве с ЦАГИ разработана конструкция экономичного вентилятора ВОМД-24.

Прогрессивным решением является внедрение объемных крупноблочных монтажных узлов водоотливных, фекальных и вентиляторных установок, позволяющее резко сократить объем монтажных работ на месте.

Разработан новый способ тоннельной вентиляции с использованием эжекционной установки реверсивного действия, исключающей для отдельных сооружений устройство ствола. Начаты работы по совершенствованию вентиляторов ВОМД-24 и вертикальных насосов водоотливных установок.

Нужно особо отметить плодотворную работу: А. Х. Полякова, В. Я. Цодикова, Ю. С. Борозны (начальники отдела), Г. В. Арбузова, Д. Л. Покровского, Б. И. Буткина, К. В. Ланчикова, М. М. Травкина, В. Г. Чучаева, В. П. Си-



На буровой вышке.

луанова, В. А. Василевского, П. И. Журавлева, Е. И. Горбатова, Т. И. Сергеевой, В. В. Чайковского, М. В. Лезжовой, З. С. Бычковой, В. Ф. Кициловского, Н. А. Матвеевой, Л. И. Бондаренко, Р. М. Петровой, Н. В. Королева.

В электротехническом отделе оперативно, на высоком техническом уровне ведется проектирование временного электроснабжения строительства и электротехнических устройств метрополитена.

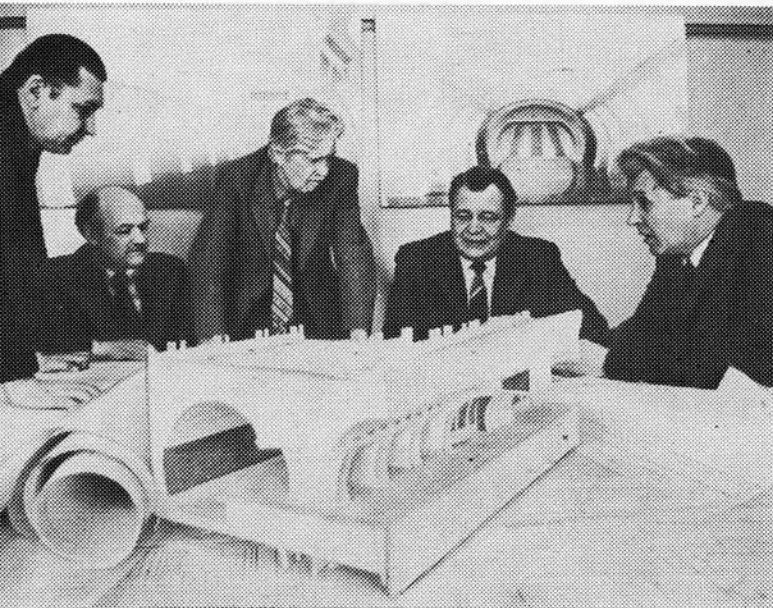
По проектам последних лет на подземных тягоснабжающих подстанциях используются преобразовательные агрегаты с кремниевыми выпрямителями и сухими тяговыми трансформаторами, а для питания нагрузок силовых установок, освещения, автоматики и телемеханики управления движением поездов — сухие общепромышленные трансформаторы. Это позволило увеличить мощность тяговой сети подстанций без увеличения строительных объемов, исключить систему автоматического пожаротушения и уменьшить эксплуатационные расходы. Внедрена новая схема питания контактной сети 825 В с резервирующей линией, что повысило надежность электроснабжения тяговой сети, а также электронная система телеуправления подстанциями. Разработан способ обогрева наружных лестничных сходов нагревательным электрокабелем.

Большой вклад в эту отрасль проектирования внесли: Б. Г. Герштейн, А. А. Аверин, К. Н. Кравчинский (начальники отдела), Л. С. Едигарян, В. Н. Кузнецов, С. М. Литтеров, Н. И. Белкин, Л. Ф. Воронин, П. Г. Коровин, В. А. Шкатова, Б. В. Панин, В. С. Баранов, В. Е. Величкин, С. А. Менькова, Г. И. Петров, К. В. Францишко, Д. Ф. Петров, И. Г. Рейнганд, М. Б. Мильман, Д. Г. Башарина.

В отделе автоматики, телемеханики и связи постоянно проводится работа по развитию и совершенствованию комплекса устройств безопасности и организации движения поездов на линиях метрополитена, состоящего из устройств автоматического регулирования скорости, автоматического управления поездами и электрической централизации стрелок и сигналов. Внедряется система телеуправления и телесигнализации — диспетчерская централизация. Для повышения надежности и безопасности эксплуатации основное оборудование путевых устройств автоматического регулирования скорости и автоблокировки размещается не в перегонных тоннелях, а в релейных помещениях на станции.

По проектам отдела внедрены различные виды телефонной связи и сигнализации, громкоговорящее оповещение, поездная радиосвязь с использованием волновода.

Нужно отметить творческую и безупречную работу: К. П. Курдюкова, К. А. Дзегилевича, С. И. Зарецкого, Ф. В. Гусева (начальники отдела), М. С. Атарова, А. В. Князева, В. М. Гофмана, А. М. Скороботова, Т. В. Виноградовой, Г. И. Крамарова, А. А. Тихомирова, Т. А. Плехиной, Н. М. Кулагиной, И. Р. Калайда, В. С. Чаброва.



На снимке (слева направо): архитектор Л. Н. Попов, главный инженер В. А. Алихашкин, главный архитектор Ю. В. Вдовин, начальник института А. С. Луговцов, зам. главного инженера В. В. Котов.

Для выявления качества проектов необходима не только техническая, но и экономическая оценка, важным критерием которой является сметная стоимость строительства. Она должна быть определена правильно, на основе соответствующих нормативов.

Эту задачу, сложную из-за большого разнообразия условий и способов подземного строительства, успешно решает коллектив сметно-нормативного отдела. Среди актуальных разработок последнего времени: элементные сметные нормы, единые районные единичные расценки, ценники на монтаж оборудования. В отделе созданы и развиваются все направления сметного дела в области метро- и тоннелестроения.

Добрые слова надо сказать в адрес: А. Д. Алексева, И. В. Гликина, А. М. Холмянского, А. С. Гришина (начальники отдела), И. И. Качалина, Е. В. Рогачева, П. И. Иванова, А. Е. Краева, Т. М. Заиконниковой, А. В. Константиновой, Е. С. Пашиной, О. Н. Козловой, Т. А. Лебедевой. Основное содержание процесса проектирования — нахождение на основе поиска новых оптимальных решений и сведение их в единое целое.

В этой работе трудно переоценить роль технических дирижеров — главных инженеров проектов, деятельность которых в настоящее время умело направляется заместителем главного инженера института Г. В. Молодцовым.

В группе главных инженеров проектов собраны наиболее эрудированные в проблемах метростроения специа-

листы, умеющие выявлять содержание и форму проекта, поддерживать все передовое и анализировать как положительный, так и отрицательный опыт. Главные инженеры проектов наряду с начальниками отделов являются полномочными представителями института в инстанциях, рассматривающих вопросы проектирования и строительства того или иного объекта.

В техническую координацию действий всех проектных отделов крупный вклад внесли: В. Л. Маковский, Б. М. Прикот, Г. С. Голомбик, П. С. Ранцев, П. Е. Левин, Р. А. Коновалов, В. А. Казанцев, Ю. С. Володарский, М. В. Леонов, Л. А. Алексеева, А. И. Быданов, А. М. Филиппов, Н. Н. Бычков, Е. М. Паничев, С. М. Еремеев, В. Г. Протченко, Г. М. Суворов, В. А. Шмерлинг, А. И. Никольская, В. Г. Герасименко, Л. М. Горшков.

Практика показала необходимость не только технической, но и технологической координации работы специализированных проектных подразделений. В связи с этим в институте придается большое значение организации взаимодействия проектных отделов между собой и с субподрядными организациями. Оно выражается в выявлении и установлении технологической последовательности работ, регламентации и контроле сроков их исполнения.

В этом нужном и важном деле многое сделано главным технологом Л. А. Кислицыной и Н. С. Ивановой.

Проект каждой новой линии — это результат напряженной творческой деятельности всех подразделений института, в которой активная роль принадлежит изобретателям. В X и XI пятилетках на разработанные ими новые технические решения институтом получено 40 авторских свидетельств; ряд изобретений защищен за рубежом патентами.

Вопросы текущего и перспективного проектирования и строительства Московского метрополитена являются предметом постоянного внимания МГК КПСС, Мосгорисполкома и Министерств транспортного строительства и путей сообщения. В XI пятилетке протяженность его линий составит 220 км.

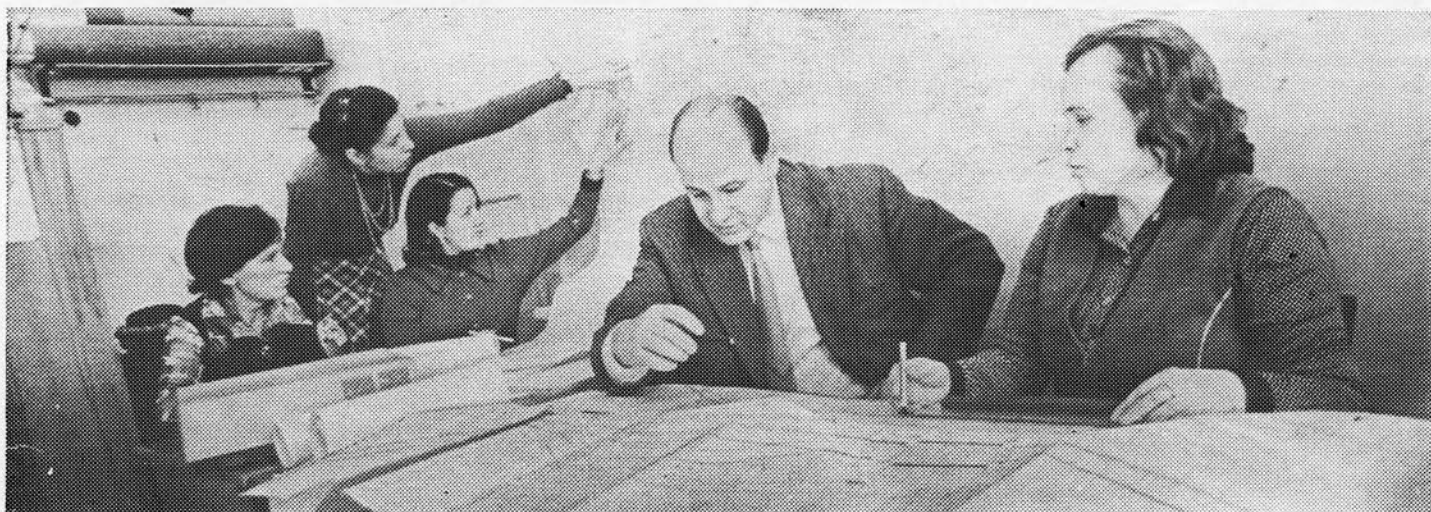
Сейчас по инициативе МГК КПСС разрабатываются предложения о дальнейшем ускоренном развитии столичного метрополитена.

Большая честь работать в Москве и участвовать в деле превращения ее в образцовый коммунистический город обязывает проектировщиков не довольствоваться достигнутым, а внести новый вклад в повышение количественного и качественного уровня транспортного обслуживания москвичей.

Метрогипротранс принимает активное участие в проектировании метрополитенов в городах Советского Союза.

В настоящее время осуществляется проектирование метрополитенов для шестнадцати городов Советского Союза. В восьми из них — Москве, Ленинграде, Киеве, Тбилиси, Баку, Харькове, Ташкенте, Ереване — они уже действуют и продолжают развиваться, еще в шести — Минске, Горьком, Новосибирске, Куйбышеве, Свердловске, Днепропетровске — строятся. Начата разработка проектов Рижского и Алма-Атинского метрополитенов.

На снимке (слева направо): ведущий инженер отдела трассы Г. А. Введенская, ст. инженер Л. Н. Коновалова, инженер Л. Д. Бунина, начальник отдела С. И. Сеславинский, главный специалист С. Г. Кабанова.



Проектирование первой линии в каждом новом городе, как правило, ведется Метрогипротрансом, в дальнейшем — его филиалами или другими институтами.

Каждый новый город привносит новое разнообразие градостроительных, инженерно-геологических и климатических условий сооружения подземных линий. Это всегда требует поиска нестандартных технических решений, который начинается на стадии технико-экономических обоснований.

В этот период проводятся в необходимом объеме инженерно-геологические изыскания, разрабатывается генеральная схема линий, принимаются принципиальные технические решения и выявляется расчетная стоимость строительства на основе многовариантных проработок.

Следует отметить хорошую сходимостью технико-экономических показателей, выявляемых институтом на стадиях предпроектной и проектной разработок.

Многогранный опыт проектирования метрополитенов в Москве и других городах Советского Союза в концентрированном виде представлен в разработанных Метрогипротрансом строительных нормах и правилах проектирования метрополитенов, сметных нормативах, эталонах на разработку схем и проектов, а также в типовых и повторно применяемых проектах.

Эти материалы широко используются в практической работе всеми организациями, осуществляющими проектирование и строительство метрополитенов.

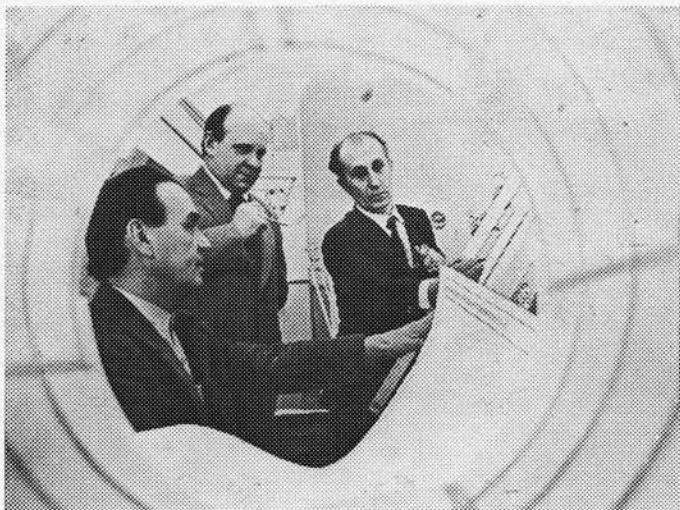
Как головной институт Метрогипротранс в значительной степени определяет техническую политику в области изысканий и проектирования метрополитенов и оказывает техническую и методическую помощь своим филиалам и институтам Ленметрогипротранс, Кавгипротранс, Армгипротранс и Уралгипротранс.

Важнейшим документом, определяющим перспективу проектирования и строительства метрополитенов Советского Союза, станет «Схема развития и размещения метрополитенов на период до 2000 года», главным разработчиком которой является Метрогипротранс. В этой Схеме рассматриваются технико-экономические обоснования развития и реконструкции действующих и строительства новых метрополитенов для 23 городов.

В городах, где построены метрополитены, сложились проектные организации, которые теперь играют большую роль не только в обеспечении строительства проектно-сметной документацией, но и в развитии техники метростроения.

Ленинградцы прославились скоростной механизированной проходкой тоннелей и комплексом эффективных конструкций из сборного железобетона. В Киеве впервые применены станции из сборного железобетона с монолитными поясами, в Тбилиси — ажурные железобетонные оболочки вестибюлей. Бакинцы — пионеры многоконтурного водопонижения в сочетании с кессонной проходкой, харьковчане внедрили одноводчатые станции мелкого заложения. В Ташкенте впервые применены сейсмостойкие тоннельные конструкции, в Ереване найдены планировочные решения линии для условий резкого перепада рельефа.

Главные специалисты А. И. Можаяев, Б. А. Хихлуха и начальник отдела организации и механизации работ А. А. Аброев (в центре).



Архитектор Н. А. Алешина и конструктор Т. А. Жарова на станции «Чертановская» пускового Серпуховского радиуса Московского метро.

Крупный вклад в организацию проектирования метрополитенов в этих городах внесли: С. С. Казанцев, В. И. Меддейко, И. К. Сахиниди, Н. И. Кулагин, Н. Г. Карсницкий, Г. М. Кольцов, И. Ф. Жуков, В. В. Киселев, В. А. Лысяк, А. А. Бегун, Л. Л. Кварцхава, П. А. Бочикашвили, В. М. Калинин, К. И. Сенчихин, Ю. Г. Якубов, А. А. Агаев, В. Ф. Пискарев, И. А. Бевз, М. П. Воробьев, М. Х. Халмурадов, Г. И. Оганесов, В. К. Дандуров, А. С. Куриско.

Активно и плодотворно действуют новые филиалы Метрогипротранса в Минске и Горьком, возглавляемые Ю. Д. Плотниковым и В. В. Чекановым, В. М. Лебедевым и Б. А. Гуровым.

Нужно отметить важную роль главного инженера проекта Метрогипротранса В. А. Рыжова в разработке технико-экономических обоснований и проектов метрополитенов во многих городах Советского Союза.

Важным направлением в деятельности института является проектирование тоннелей и других подземных сооружений.

По проектам Метрогипротранса и его филиалов построены железнодорожные тоннели на линиях Абакан — Тайшет и Шушь — Кия — Шалтырь, Кавказских магистралей, а также на руднике «Центральный» комбината «Аппатит» на Кольском полуострове.

На основании опыта проектирования железнодорожных тоннелей и анализа их эксплуатации выполнен типовой проект обделок железнодорожных тоннелей для различных климатических и инженерно-геологических условий.

Метрогипротрансом и Ленметропроектом разработано технико-экономическое обоснование строительства Северомуйского, Байкальского и Кодарского тоннелей на Байкало-Амурской магистрали.

В первые послевоенные годы по проектам института осуществлялось восстановление тоннелей на Северо-Донецкой железной дороге, в Крыму и на Карпатах, а также реконструкция отдельных черноморских тоннелей.

На автомобильной дороге в горах Киргизии запроектирован и построен высокогорный тоннель, связавший северные и южные районы республики и сокративший перепробег автотранспорта на 400 км.

Разработаны проекты ряда крупных, имеющих большое народнохозяйственное значение гидротехнических тоннелей. Среди них — Невинномысский, Дон-Сальские, Вахш-Яванский и Оби-Киикский, Ангренский и Ставропольские. При проектировании этих тоннелей решались во многом новые проблемы как подземного строительства в исключительно сложных и разнообразных геологических условиях, так и обеспечения расчетной пропускной способности.

По предложению и проектам института осуществлено строительство лифтовых подъемников с вертикальными

шахтными стволами и горизонтальными тоннелями для при- морских здравниц Крыма и Кавказа.

Были также разработаны первые типовые проекты под- земных пешеходных переходов и городских транспортных тоннелей, которые построены в Москве и во многих других городах страны.

Ведется проектирование подземных участков линий трам- вая в Волгограде, Кривом Роге.

Метрогипротранс успешно сотрудничает в проектировании метрополитенов за рубежом.

В течение многих лет специалисты института передают свой опыт в Праге, Будапеште, Софии, Варшаве, Калькутте, Хельсинки.

Формы технического сотрудничества весьма разнообразны: прием иностранных специалистов для консультаций и техни- ческого обучения, передача проектной и нормативной доку- ментации, проведение в зарубежных странах экспертиз про- ектов.

Проектировщики Метрогипротранса принимают участие и в непосредственной разработке совместно с зарубежными специалистами принципиальных решений по схемам линий метрополитена, этапизации строительства, тоннельным конст- рукциям, способам производства работ и постоянным устрой- ствам.

В настоящее время в Метрогипротрансе создается проект архитектурного оформления станции «Московская» Пражского метрополитена, а в Пражском Метропроекте — станции «Пражская» Московского метрополитена. Осуществлять про- ект в Праге будут московские, а в Москве — пражские мет- ростроители. Это один из примеров углубления и обогащения сотрудничества социалистических стран в этой области.

Большое внимание уделяется в институте организации и повышению производительности собственного труда.

Широко применяется электронная вычислительная техни- ка. Создан отдел вычислительных работ. Внедряются элемен- ты автоматизированного проектирования технологических схем и строительных конструкций метрополитенов.

Здесь многое сделано В. И. Гульбе, Н. Д. Козловой, Н. Б. Вороновой, Э. В. Мышенковой, Н. А. Пресняковой.

Продолжается разработка документов комплексной систе- мы управления качеством проектно-изыскательских работ.

Для размножения чертежей и текстовых материалов ис- пользуются ротационные электрографические машины и портативные аппараты. Уровень бескалькировочного размно- жения чертежей составляет 85%.

За годы X пятилетки производительность труда возросла на 17%.

В обеспечении кадровой, хозяйственной, плановой и финансовой деятельности, комплектации и выпуска про- ектов многое сделали: Т. Г. Гончарова, В. Н. Горохов, И. Т. Баранов, Н. В. Гаврилова, А. Ф. Ермолаев, И. Е. Его- ров, И. Я. Першин, С. П. Липатов, Н. М. Сазонов, И. Ш. Га- довский, К. В. Аргунов, Н. С. Кузнецова, В. И. Бухаров,

В. Г. Колокольцев, В. И. Крючков, А. Е. Аракелов, А. И. Ро- дин, М. И. Давыдова.

К сожалению, в рамках статьи нет возможности назвать имена еще многих и многих активных работников Метро- проекта — Метрогипротранса — и тех, кого уже нет, и вы- шедших на пенсию, и ныне работающих. Все они заслужили добрые слова и благодарность.

За достигнутые успехи в развитии отечественного метро- и тоннелестроения Метрогипротранс награжден в 1961 г. орденом Трудового Красного Знамени.

В составе специалистов института трудятся лауреаты Ле- нинской и Государственной премий СССР, лауреаты премии Совета Министров СССР, заслуженные изобретатели РСФСР, за- служенные строители республик.

Более 200 сотрудников инсти- тута удостоены государственных наград.

В 1974 г. за техническое содей- ствие в проектировании и строи- тельстве метрополитена в Праге Метрогипротранс награжден ор- деном ЧССР «За заслуги в строи- тельстве».

Институт неоднократно награж- дался дипломами ВДНХ СССР, по- четными грамотами и дипломами МГК КПСС, Моссовета, МГСПС, Госстроя СССР, Минтрансстроя, а также почетными грамотами со- юзных республик.

Коллективу в 1976 г. присужда- лось переходящее Красное знамя ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ, а в 1973, 1979 и 1981 годах — пере- ходящее Красное знамя Мини- стерства транспортного строитель- ства и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспор- та и транспортного строительства.

По итогам Всесоюзного социалистического соревнования за достойную встречу 60-й годовщины образования Союза Советских Социалистических Республик коллективу Метрогип- ротранса, добившемуся наиболее высоких и устойчивых по- казателей в выполнении планов и повышенных обязательств на 1982 г., присуждено переходящее Красное знамя Цен- трального Комитета КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ с занесением на Всесоюзную Доску почета на ВДНХ СССР.

В настоящее время работа административно-технического руководства, партийной, профсоюзной, комсомольской орга- низаций, всего коллектива института сосредоточена на реше- нии задач, поставленных XXVI съездом КПСС и ноябрьским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС.

На первый план выдвинуты вопросы повышения качества проектов, производительности труда и рационального исполь- зования материальных, трудовых и денежных ресурсов при проектировании, строительстве и эксплуатации метрополи- тенов.

Повышение творческой активности и деловитости, укреп- ление дисциплины, широко развернутое социалистическое соревнование — залог решения этих задач. □



Архитектор Н. И. Дем- чинский.



Лаборантка отдела инже- нерной геологии И. В. Че- ренкова.

Отдел вычислительных ра- бот.





ПЕРЕДОВЫЕ РУБЕЖИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

В. АЛИХАШКИН,
главный инженер Метрогипротранса

ВЫДВИНУТЫЕ XXVI съездом КПСС задачи ускоренного внедрения в народное хозяйство достижений науки и техники, совершенствования капитального строительства особенно актуальны в метростроении с его постоянно расширяющимся объемом и географией, а также относительно высоким уровнем стоимости сооружений.

Интенсивный рост жилищного строительства, активная реконструкция исторически сложившихся и создание новых общественных и торговых центров в крупнейших городах Советского Союза требуют выполнения широкой программы по совершенствованию всех видов городского общественного транспорта, в том числе метрополитена, позволяющего наиболее эффективно и на современном уровне решать транспортные проблемы, возникающие на наиболее напряженных пассажирообразующих направлениях.

В настоящее время метрополитены эксплуатируются и продолжают развиваться в восьми городах страны: в Москве, Ленинграде, Киеве, Тбилиси, Баку, Харькове, Ташкенте и Ереване. Интенсивно ведется строительство первых линий в Минске, Горьком и Новосибирске, участки которых уже в XI пятилетке должны войти в строй действующих. Начато строительство метрополитенов в Куйбышеве, Свердловске и Днепрпетровске.

Институт совместно с Киевметропроектом и Минскметропроектом приступил к разработке проектов первых подземных трасс в Алма-Ате и Риге. Кроме того, известно, что утвержденными комплексными схемами развития всех видов городского транспорта в перспективе предусматриваются метрополитены в таких городах, как Ростов-на-Дону, Омск, Челябинск, Уфа, Пермь, Донецк и Одесса. Все они включены в разрабатываемую Метрогипротрансом «Схему развития и размещения метрополитенов на период до 2000 года». Можно предполагать, что к 2000 г. количество городов с населением, превышающим миллион жителей, увеличится, а следовательно возрастает и потребность в строительстве новых метрополитенов.

Для выполнения сложных и трудоемких подземных горно-строительных работ в стесненных городских условиях необходимы высококвалифицированные кадры, современная техника, дефицитные материалы. Большие затраты требуются на переустройство подземных коммуникаций, снос строений, другие подготовительные работы и, наконец, применение специальных способов проходки в сложных гидрогеологических

условиях. Все это определяет стоимость и сроки проектирования и строительства.

При разработке проектов линий метрополитена для каждого данного города комплексно учитываются общие требования основных принципов проектирования, отражающих интересы пассажиров, эксплуатационного персонала и строителей, а также конкретные условия сооружения и эксплуатации в зависимости от инженерно-геологических и градостроительных условий.

Важное значение имеет рациональный выбор расположения станций, проложения трассы в плане и профиле с учетом развития метрополитена и создания перспективной транспортной системы, объемно-планировочных и конструктивных решений. От этого во многом зависит возможность механизации и индустриализации горно-строительных работ, повышения производительности труда, экономного расходования материальных и энергетических ресурсов, а также создания условий для наименьшего нарушения жизни города и охраны окружающей среды.

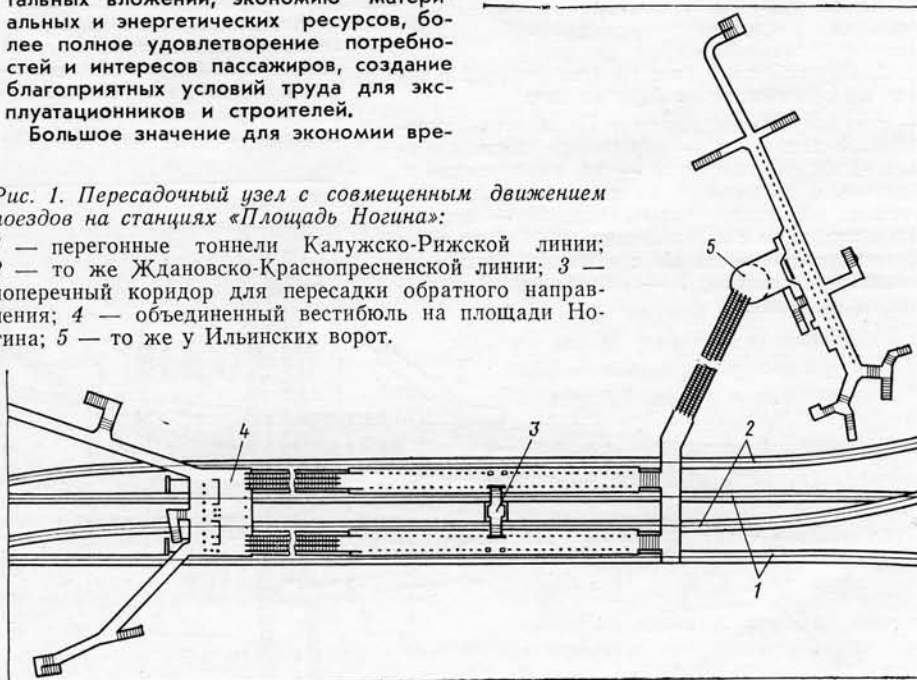
На основе анализа многолетнего опыта проектирования, строительства и эксплуатации метрополитена специалистами Метрогипротранса разработан ряд новых технических решений, направленных на повышение эффективности капитальных вложений, экономии материальных и энергетических ресурсов, более полное удовлетворение потребностей и интересов пассажиров, создание благоприятных условий труда для эксплуатационников и строителей.

Большое значение для экономии вре-

мени, затрачиваемого пассажирами на поездку, имеют разработанные специалистами института рациональные планировочные конструкции пересадочных узлов, в частности, станции с совмещенным движением поездов, расположенные в одном горизонтальном уровне параллельно друг другу. Перегонные тоннели на подходе к ним перекрещиваются в разных уровнях с таким расчетом, чтобы поезда одного направления обеих линий принимались к платформе одной станции, а противоположного — к платформе другой. В этом случае для пересадки в попутном направлении пассажирам требуется перейти из поезда одной линии поперек платформы (затратив на это 15—20 сек). Для обеспечения удобной пересадки в обратном направлении торцы и середины станций соединяются короткими поперечными коридорами либо объединенными вестибюлями. (Затраты времени в этом случае составляют от 60 до 90 сек.). Впервые подобный пересадочный узел реализован в Ленинграде на станциях «Технологический институт». В Москве на станциях «Площадь Ногина» (рис. 1) и «Каширская» объемно-планировочные решения пересадочных узлов усовершенствованы с учетом конкретных условий их размещения и конструктивных особенностей. Подобные

Рис. 1. Пересадочный узел с совмещенным движением поездов на станциях «Площадь Ногина»:

1 — перегонные тоннели Калужско-Рижской линии; 2 — то же Ждановско-Краснопресненской линии; 3 — поперечный коридор для пересадки обратного направления; 4 — объединенный вестибюль на площади Ногина; 5 — то же у Ильинских ворот.



комплексы предусматриваются на Тимирязевской линии столичного метро — станция «Петровско-Разумовская», в Горьком — «Московская» и в Алма-Ате.

С развитием сети Московского метрополитена появилась необходимость проектирования пересадочных узлов из трех и более станций. Эта сложная инженерная задача требует в каждом конкретном случае новых объемно-планировочных решений, учитывающих очередность строительства, количественную оценку пассажиропотоков, инженерно-геологические и градостроительные условия. Примерами таких решений могут служить пересадочные узлы на Пушкинской и Таганской площадях и станции «Новокузнецкая». Последний (рис. 2) запроектирован с таким расчетом, чтобы при возведении станции «Третьяковская» Калининской линии создать наиболее удобные условия пересадки на ныне действующую Калужско-Рижскую линию путем совмещения движения поездов этих направлений и сооружения объединенного вестибюля, а также обеспечить возможность разделения пассажирских потоков с этих двух станций на действующую «Новокузнецкую» Горьковско-Замоскворецкой линии за счет ее реконструкции и строительства дополнительных коридоров.

Пересадочный узел на Таганской площади (рис. 3) по первоначальному проекту должен был иметь в своем составе также две станции (Кольцевой и Калининской линий) с совмещенным движением поездов. Однако детальным изучением гидрогеологических условий выявлены практически непреодолимые трудности для реконструкции действующей станции «Таганская» Кольцевой линии. В результате многочисленных проектных проработок специалистами института найдено рациональное объемно-планировочное решение — веерообразное размещение конструкций, при котором один из торцов и середины всех трех станций соединяются пересадочными коридорами, а другие торцы предназначены для выхода на поверхность.

Наиболее удачным в планировочном отношении признан пересадочный

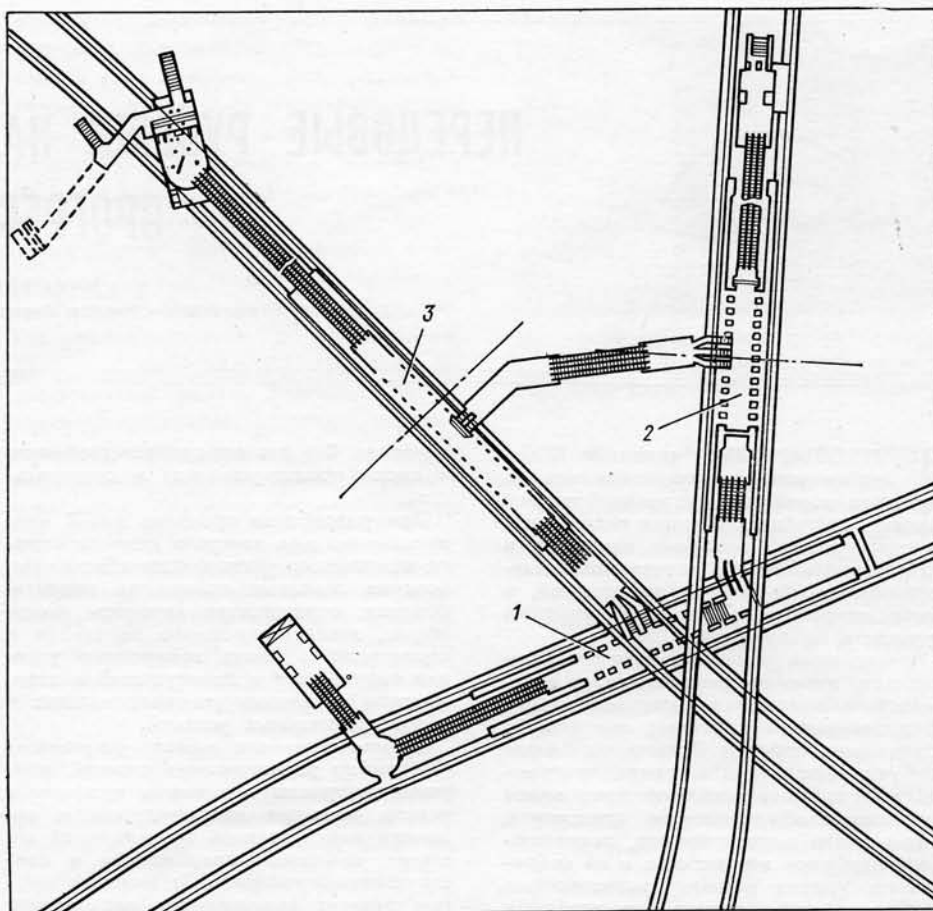


Рис. 3. Пересадочный узел из трех станций, расположенных веерообразно в разных уровнях:

1 — станция «Таганская» Кольцевой линии; 2 — «Таганская» Ждановско-Краснопресненской линии; 3 — «Марксистская» Калининской линии.

комплекс на Пушкинской площади (рис. 4), где в разных уровнях пересекаются действующие Горьковско-Замоскворецкая, Ждановско-Краснопресненская и строящаяся Серпуховско-Тимирязевская линии.

Станции этого узла располагаются в плане по сторонам треугольника, в вершинах которого проектируется возвести объединенные вестибюли. Один из них уже построен при сооружении «Пушкинской» и «Горьковской», вто-

рой предусмотрен для входа на станции «Чеховская» и «Пушкинская», третий предполагается реализовать в более отдаленной перспективе. Такое планировочное решение позволит осуществлять из каждого вестибюля вход на две станции и использовать для пересадки между ними относительно короткие коридоры, соединяющие между собой центральные участки пассажирских платформ трех подземных залов.

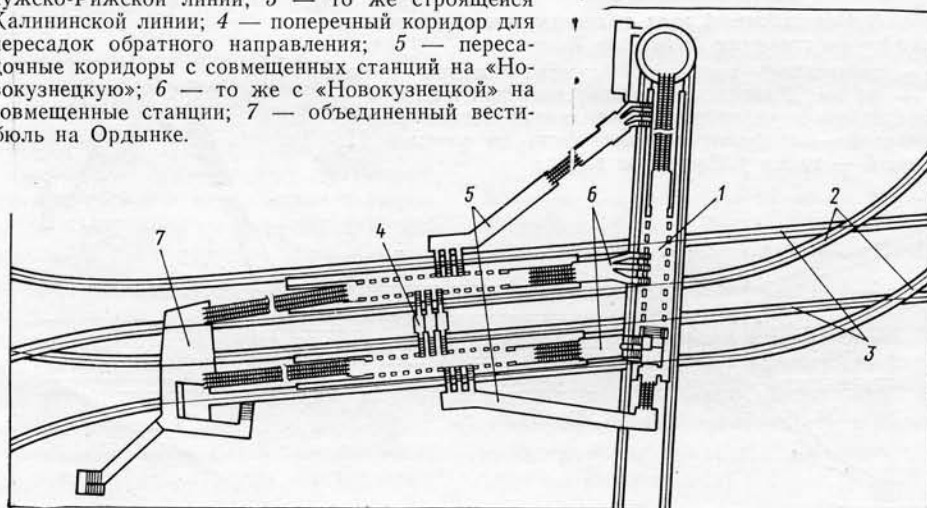
Следует также отметить, что при реализации такого решения впервые в практике отечественного метростроения без перерыва движения поездов на Горьковско-Замоскворецкой линии сооружена станция «Горьковская».

По проекту института существенно усовершенствован и центральный пересадочный узел «Проспект Маркса» — «Площадь Свердлова» — «Площадь Революции». Здесь построены два дополнительных пересадочных коридора, позволившие организовать одностороннее движение пассажиров с выходом их в торцы боковых платформ, обеспечить рациональное использование площади среднего пассажирского зала всех трех станций и исключить встречные потоки пассажиров.

В последние годы институтом разработан также ряд удобных пересадок между станциями метрополитена, железнодорожными платформами пригородного сообщения и маршрутами наземного городского транспорта.

Рис. 2. Пересадочный узел из трех станций с совмещением движения на двух из них:

1 — станция «Новокузнецкая» Горьковско-Замоскворецкой линии; 2 — перегонные тоннели Калужско-Рижской линии; 3 — то же строящейся Калининской линии; 4 — поперечный коридор для пересадок обратного направления; 5 — пересадочные коридоры с совмещенных станций на «Новокузнецкую»; 6 — то же с «Новокузнецкой» на совмещенные станции; 7 — объединенный вестибюль на Ордынке.



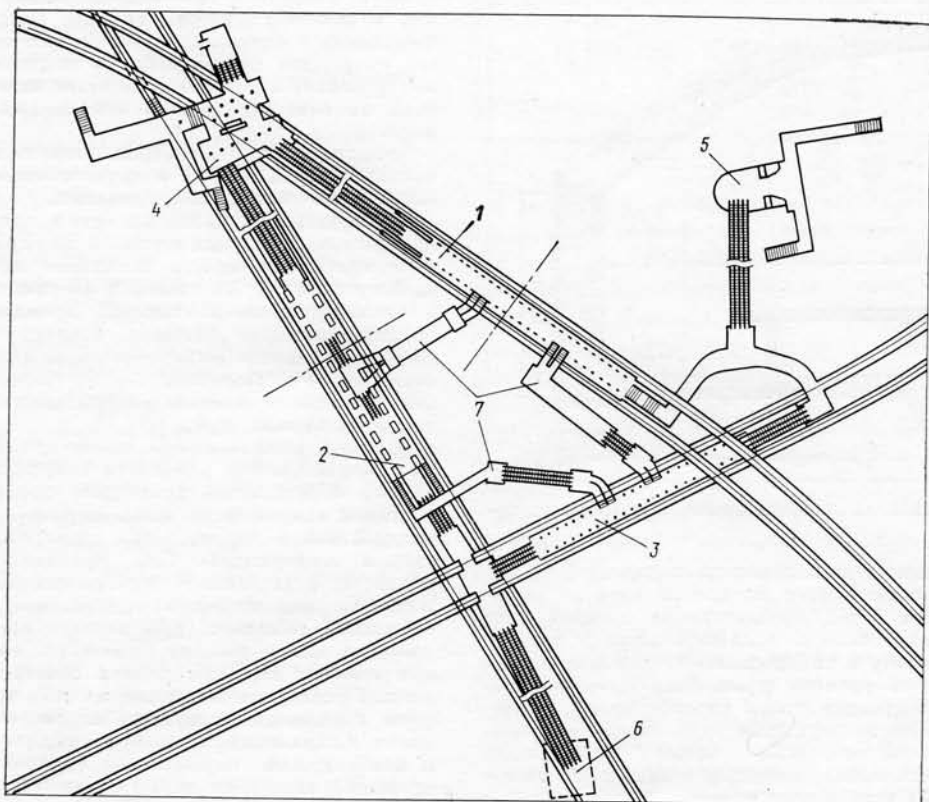


Рис. 4. Пересадочный узел из трех станций, расположенных треугольником: 1 — «Пушкинская» Ждановско-Краснопресненской линии; 2 — «Горьковская» Горьковско-Замоскворецкой линии; 3 — строящаяся станция «Чеховская» Серпуховско-Тимирязевской линии; 4 — объединенный вестибюль «Пушкинской» и «Горьковской»; 5 — строящийся объединенный вестибюль «Чеховской» и «Пушкинской»; 6 — перспективный объединенный вестибюль «Горьковской» и «Чеховской»; 7 — пересадочные коридоры.

Много новых прогрессивных технических решений реализовано в области совершенствования несущих конструкций обделок перегонных тоннелей и различных типов станций. Они направлены на снижение материалоемкости, замену дефицитных материалов, сокращение трудозатрат при строительстве за счет комплексной механизации и укрупнения монтажных элементов. Достаточно отметить, что в результате такого совершенствования масса 1 пог. м чугунной тубинговой обделки перегонных тоннелей метрополитенов снизилась более чем вдвое.

Значительно расширилось применение сборных железобетонных конструкций при закрытом способе сооружения тоннелей. Разработка и внедрение сборных железобетонных обделок, обжимаемых в породу, позволили увеличить скорости проходки, уменьшить деформации поверхности и практически исключить вспомогательные работы по нагнетанию раствора за обделку, сократить расход цемента до 700 т на 1 км тоннеля. Разработана и внедрена в практику сейсмостойкая конструкция из сборных железобетонных блоков с омоноличиваемыми связями для строительства перегонных тоннелей метрополитена в районах с сейсмичностью более 7 баллов.

Особое место среди прогрессивных тоннельных конструкций занимают монолитно-прессованные обделки (рис. 5). Комплексный подход к решению задачи их внедрения позволил создать высокомеханизированное оборудование

для принципиально новой технологии проходки перегонных тоннелей с возведением обделки путем прессования монолитного бетона без применения арматуры. В результате полностью отпадает необходимость нагнетания цементного раствора за обделку и чеканки швов, а также практически исключаются осадки поверхности земли даже при проходке тоннелей в неустойчивых сыпучих и слабо связанных грунтах. При этом намного снижаются трудоза-



Рис. 5. Перегонный тоннель с монолитно-прессованной бетонной обделкой.

траты и стоимость строительства по сравнению с традиционными способами. Опыт сооружения перегонных тоннелей по новой технологии в Москве, Тбилиси, Минске, Горьком и Праге показал ее высокую эффективность и возможность расширения области применения.

Для тоннелей открытого способа работ созданы типовые укрупненные унифицированные конструкции, а также цельносекционные обделки. Последние позволяют значительно сократить количество монтажных единиц и снизить трудозатраты, достигнув снижения расхода арматуры на 1,6 т на километр тоннеля.

В настоящее время разрабатывается оборудование для заводского покрытия секций гидроизоляцией, а также специальный щит для проходки тоннелей с цельносекционной обделкой открытым способом, в том числе и в сложных инженерно-геологических условиях, требующих крепления лба забоя.

Большое внимание постоянно уделяется совершенствованию конструкций станций метрополитена.

Новая типовая колонная конструкция (и пристанционных объектов) из укрупненных унифицированных железобетонных элементов для открытого способа работ позволяет резко сократить количество монтажных единиц и снизить за счет этого трудозатраты при монтаже.

Широкое применение получили в последнее время односводчатые станции мелкого заложения из монолитного железобетона (рис. 6), сооружаемые индустриальными методами с использованием передвижных металлических опалубок. Такие станции сооружены в Москве, Харькове, Ташкенте, Минске, Горьком, проектируются в других городах страны.

В настоящее время специалистами института в опытно-экспериментальном порядке разрабатывается новая конструкция односводчатой станции глубокого заложения для московских инженерно-геологических условий.

Значительно усовершенствованы конструкция и технология возведения колонных станций глубокого заложения за счет использования в нижних перемычках обычных тубингов с перевязкой швов. Реализованные при сооружении

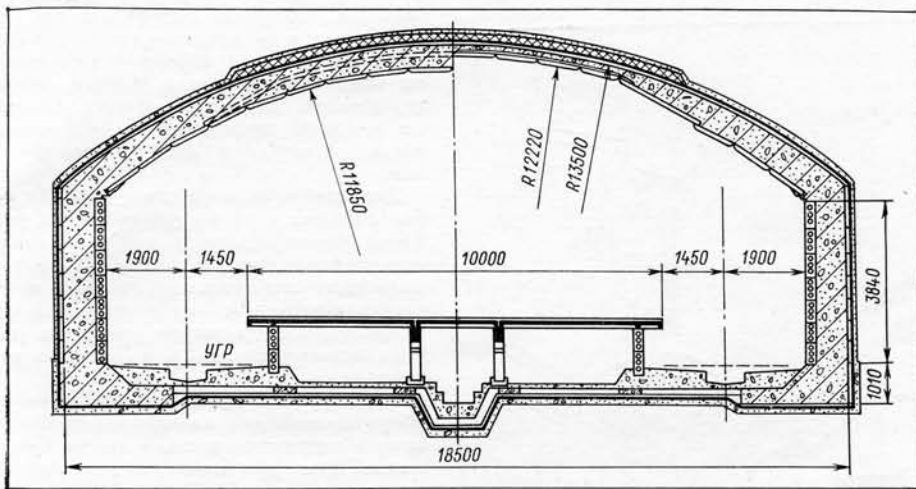


Рис. 6. Поперечное сечение одноводчатой станции мелкого заложения из монолитного железобетона.

Калининской линии такие конструкции проектируются на Серпуховско-Тимирязевской линии. На строящейся станции «Серпуховская» успешно осуществлено новое техническое решение по замене стальных сварных колонн чугунными тубингами и созданию нового колонно-пилонного типа станции, обеспечивающее значительную экономию стали.

Применение экструзионных асбестоцементных панелей для устройства внутренних перегородок в служебных и технических помещениях на станциях и вестибюлях обеспечивает снижение трудозатрат на 60—70% по сравнению с возведением таких перегородок из кирпича.

В области совершенствования способов производства горнопроходческих работ следует отметить разработку и внедрение проходки перегонных тоннелей в песках и супесях щитами с горизонтальными рассекающими площадками с целью исключения шандорного крепления лба забоя, уменьшения трудозатрат и увеличения строительных скоростей.

Получили дальнейшее развитие такие специальные способы, как водопонижение и замораживание, применяемые в сложных гидрогеологических условиях.

Так, институтом разработаны проекты сооружения перегонных тоннелей на малой глубине под водными преградами; технология щитовой проходки в неустойчивых водонасыщенных грунтах на переходных участках с глубокого заложения на мелкое без применения сжатого воздуха (кессона).

Заслуживает внимания применение для крепления котлованов станций открытого способа работ новых прогрессивных сортов сортаментов широкополочных двутавров и анкеров, что позволяет снизить трудоемкость и достигнуть экономии металла на 15% по сравнению с использованием обычного проката и системы расстрелов.

Большое внимание при проектировании метрополитенов уделяется комплексу постоянных устройств, обеспечивающих бесперебойное и безопасное движение поездов, а также нормальные условия для работы эксплуатационного персонала.

Постоянно совершенствуются конструкции верхнего строения пути и контактного рельса в направлении повы-

шения их надежности и ремонтоспособности. Начато внедрение пути из рельсов $R=65$, использование которых даст возможность сократить затраты по ремонту и содержанию пути, а также снизить уровень шума. Клееболтовые изолирующие стыки способствуют улучшению эксплуатации пути. Получают применение также новые конструкции крепления, изоляции и защитного короба контактного рельса.

Развиваются и совершенствуются устройства автоматики, телемеханики и связи. Внедрение системы автоматического регулирования скорости (АРС) позволило отказаться от автостопов и обеспечить безопасность движения поездов при ведении поезда одним машинистом. Вынос аппаратуры СЦБ из перегонных тоннелей в специальные релейные помещения на станциях улучшил условия ее обслуживания и исключил необходимость выхода ремонтников в действующий тоннель.

Применение электронной (бесконтактной) системы телеуправления электроподстанциями по сравнению с релейной системой телемеханики обеспечивает уменьшение необходимых площадей диспетчерских помещений на 50% и повышает степень надежности их эксплуатации.

Большой эффект достигнут при использовании на подземных тяговопитательных подстанциях преобразовательных выпрямительных агрегатов типа УВКМ-6 с сухими тяговыми трансформаторами типа ТСЗП-1600/10 (вместо УВКМ-5 с маслонаполненными), а для питания нагрузок автоматики и телемеханики управления движением поездов — сухих трансформаторов типа ТСЗК-63. В результате увеличилась мощность тяговой сети подстанций без увеличения строительных объемов, повысилась пожарная безопасность и уменьшились эксплуатационные расходы. Внедрение новой схемы питания контактной сети 825 В с резервирующей питающей линией усилило надежность электроснабжения тяговой сети.

Разработан и успешно осуществляется новый способ тоннельной вентиляции с использованием эжекционной установки реверсивного действия, позволяющий отказаться в ряде случаев от строительства вентиляционного ствола.

К прогрессивным решениям в области монтажа санитарно-технических ус-

тройств относится применение объемных и блочных узлов водоотливных, фекальных и вентиляционных установок, что сокращает объем работ в подземных условиях и повышает качество монтажа за счет выполнения его на заводе.

Продолжается совершенствование вентиляторов ВОМД-24 и другого санитарно-технического оборудования.

В результате применения новых прогрессивных проектных решений за годы X пятилетки достигнута экономия: металлопроката на 35, цемента 44 тыс. т и лесоматериалов 31 тыс. м³. Уровень индустриализации составил в среднем 85%, а сборности железобетонных конструкций 76%. Получено общее снижение сметной стоимости строительства почти на 13 млн. руб.

Большое внимание при проектировании метрополитена уделяется вопросам охраны окружающей природной среды и жилых кварталов от неблагоприятных воздействий в период его строительства и эксплуатации. Так, предусматривается освещение дренажных и мывтовых вод перед их удалением в городской водосток при эксплуатации линий, а также очистка производственных сточных вод при работе электродепо. Проводятся мероприятия по защите атмосферного воздуха от загрязнения. Сохранение зеленых насаждений и необходимое нормативное удаление от жилой застройки являются важными условиями, оказывающими влияние на выбор расположения тоннелей мелкого заложения, строительных площадок шахт и вентиляционных киосков.

Для снижения уровня шума и вибрации от движения поездов, работы экскалаторов, вентиляционных установок и трансформаторов применяются различные виброзащитные и шумопоглощающие устройства.

Учитывая, что при эксплуатации метрополитена воздействию вибрации и шума подвергается широкий круг людей, включающий обслуживающий персонал, пассажиров, а также жителей близко расположенных к метрополитену зданий, мероприятия по уменьшению или глушению шума направлены на

обеспечение допустимых норм за счет установки шумопоглощающих облицовок в служебных помещениях;

создание комфортных условий поездки за счет совершенствования конструкции вагонов и оборудования пассажирского салона, а также конструкции пути;

защиту жилых и общественных зданий, расположенных вблизи трассы метрополитена, от проникновения в них шума и вибрации.

Советские метрополитены по праву пользуются славой транспортных предприятий с высоким техническим и эстетическим уровнем и отличаются от зарубежных более напряженной работой по пассажирским перевозкам на единицу длины сети, самой низкой стоимостью проезда и отличным качеством обслуживания.

В значительной степени определяя техническую политику, головной проектно-исследовательский институт Метрогипротранс вместе с метростроителями, эксплуатационниками и научно-исследовательскими организациями занимает передовые рубежи научно-технического прогресса. □



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УЧАСТОК СЕРПУХОВСКО-ТИМИРЯЗЕВСКОЙ ЛИНИИ

Г. ОГАНЕСОВ, В. ШМЕРЛИНГ,
главные инженеры проектов

МОСМЕТРОСТРОИЙ широким фронтом развернул работы по строительству центрального участка Серпуховско-Тимирязевской линии столичного метрополитена, которая соединит южные районы — Чертаново и Красный Строитель с северными — Отрадное, Бибирево и Лианозово.

Ввод в эксплуатацию участка предусматривается в три этапа: первый — между станциями «Серпуховская» и «Боровицкая» в 1984 г., второй — «Боровицкая» — «Чеховская» в 1986 г. и третий — «Чеховская» — «Новослободская» (одновременно с участком Тимирязевской линии «Новослободская» — «Савеловская») ориентировочно в 1988—1989 г. Принятая этапность обусловлена необходимостью обеспечить скорейшую связь строящейся Серпуховской линии («Южная» — «Серпуховская») с действующей сетью метро и возможностью удобного проезда в центр города без пересадок или с одной пересадкой на Кировско-Фрунзенскую и Арбатско-Покровскую линии. Ввод в эксплуатацию уже первого участка позволит значительно разгрузить Замоскворецкую линию, на которой при принятой в настоящее время организации движения 45 пар семивагонных поездов в час пик не обеспечиваются комфортные условия перевозки пассажиров.

Общая строительная длина центрального участка — 6,3 км, эксплуатационная — 7 км. Среднее расстояние между станциями 1,4 км.

Для освоения объемов перевозок принимается организация движения 40 пар восьмивагонных поездов в часы пик, а на перспективу 48 пар. Провозная способность линии 58—63 тыс. человек в час пик, в будущем — 70—76 тысяч.

Первый участок начинается от Добрынинской площади и заканчивается на проспекте Калинина. На трассе сооружаются две станции: «Полянка» и «Боровицкая».

«Полянка» расположена вблизи пересечения улиц Большая Полянка и Димитрова. Подземный вестибюль станции на Большой Полянке соединен с южным ее торцом наклонным ходом с тремя эскалаторами. Учитывается возможность устройства в перспективе пересадки из середины платформенной части станции на Калужско-Рижскую линию.

«Боровицкая» пополнит существующий пересадочный узел: «Библиотека имени Ленина» — «Арбатская» (глубокого заложения) — «Калининская». Планировочное решение «Боровицкой» позволяет создать удобную систему пересадочных устройств между четырьмя станциями узла. По градостроительным соображениям сооружение всего комплекса будет осуществляться в две очереди. Первоначально предусмотрено строительство пересадки на станцию «Арбатская» (с устройством в северном торце «Боровицкой» четырех эскалаторов, распределительного зала и трех лестниц, ведущих в средний зал «Арбатской») и возведение объединенного подземного вестибюля на вход и выход со стороны проспекта Маркса с организацией пересадки на станцию «Библиотека имени Ленина».



Вестибюль находится на месте существующего наземного на проспекте Маркса. Наиболее удобное планировочное решение вестибюля предполагает его многоэтажность. В верхнем этаже размещается кассовый зал, связанный с нижним эскалаторами и лестницами. С нижнего этажа четыре эскалатора ведут в распределительный зал и по лестницам в средний зал «Боровицкой».

В последующем предполагается сооружение аналогичного объединенного подземного вестибюля на проспекте Калинина. Строительство его будет возможно после передвижки ряда зданий — памятников архитектуры XVII—XVIII вв.

В районе Пушкинской площади начато строительство станции «Чеховская», входящей в состав пересадочного узла, образуемого пересечением трех линий: Горьковско-Замоскворецкой, Ждановско-Краснопресненской и проектируемой Серпуховско-Тимирязевской. Планировочное решение в виде треугольника обеспечивает возможность устройства входов из каждого вестибюля на две станции узла и создание удобных пересадочных связей.

Пересадка на Ждановско-Краснопресненскую линию предусмотрена из среднего зала «Чеховской» в средний зал «Пушкинской» по боковым лестницам, коридору и четырем эскалаторам; пересадка на Горьковско-Замоскворецкую — из южного торца проектируемой станции к восточному торцу станции «Горьковская» с применением двух маршей эскалаторов.

Вход на станцию «Чеховская» будет организован из подземного вестибюля под проездом между улицами Горького и Пушкинской справа от кинотеатра «Россия». Четыре эскалатора соединят вестибюль с подземным коридором, из которого можно будет попасть на платформы «Чеховской» и (по лестнице) «Пушкинской».

Станция «Цветной бульвар» разместится возле одноименного бульвара, ее наземный вестибюль — рядом с Центральным рынком. В зоне пешеходной доступности к станции — Трубная и Самотечная площади, московский Дом политического просвещения, Государственный цирк, кинотеатр «Мир».

Вестибюль станции связан с северным ее торцом двумя маршами расположенных примерно под прямым углом четырехэскалаторных тоннелей.

Предусмотрена возможность пересадки из южного торца проектируемой станции на перспективную восьмого диаметра.

Станции «Полянка» и «Боровицкая» и перегонные тоннели сооружаются в достаточно устойчивых забоях горных выработок.

Конструкция «Полянки» — колонного типа. Диаметр боковых тоннелей 8,5 м; в своде среднего зала применены тубинги обделки диаметром 9,5 м. Станция сооружается с помощью блокоукладчика на полный профиль.

Подземный вестибюль возводится в открытом котловане со свайным креплением. Конструкции вестибюля монтируются козловым краном грузоподъемностью 20 тс.

«Боровицкая» — колонно-пилонного типа. Диаметр боковых тоннелей — 8,5 м, среднего — 9,5 м.

Станционные выработки проходят с помощью пилонных тоннелей.

Для снижения водопритока намечено водопонижение через скважины, которое распространяется и на участки камер съездов.

Вестибюль станции, расположенный между корпусами Государственной библиотеки имени В. И. Ленина, сооружается открытым способом с ограждением из стальных труб. Вблизи строений скважины пробуриваются вплотную друг к другу, что обеспечивает надежное закрепление фундаментов зданий.

Конструкция «Чеховской» — колонно-пилонного типа, принятая из условия расположения за станцией однопутного тупика. Он соединен с правым и левым путевыми тоннелями и предназначен для оборота и отстоя поездов, а также вывода с линии неисправного поезда.

Конструкции этих станций, а также станции «Цветной бульвар», где начинаются подготовительные строительные работы, приняты без нижних клинчатых перемычек (авторское свидетельство № 505806) и с плоским лотком.

Обделки пристанционных сооружений и пересадок запроектированы из чугунных тубингов различных диаметров — от 4,4 до 9,5 м; для распределительных залов и машинных помещений применяются комбинированные обделки с чугунными сводами из тубингов диаметром 9,5 м с клиновыми прокладками, бетонными опорами и обратным сводом.

Вестибюли запроектированы из сборных железобетонных элементов заводского изготовления и частично монолитного железобетона и кирпича (для наземных конструкций).

Интерьеры станций и вестибюлей решаются с использованием традиционных естественных материалов — мрамора и гранита, алюминия, керамической плитки, стеклокристаллита.

Перегонные тоннели предусмотрены с обделками из железобетонных блоков и чугунных тубингов с плоскими лотками. Чугунные тубинги устанавливаются на участках с гидростатическим давлением более 1 кгс/см².

На перегоне «Чеховская» — «Цветной бульвар» намечено использовать агрегат АБТ-5,5, обеспечивающий механизированное обуривание забоя.

Сооружение подходов выработок осуществляют проходческими комбайнами.

Эскалаторные тоннели прокладываются с применением замораживания неустойчивых и трещиноватых водообильных горных пород, шахтные стволы — преимущественно тиксотропной рубашки и глубинного водопонижения.

Гидроизоляция швов обделок производится чеканкой составом БУС. Обделки вентиляционных стволов и камер, примыкающих к стволам участков перегонных тоннелей, подверженные воздействию знакопеременных температур, чеканятся свинцом.

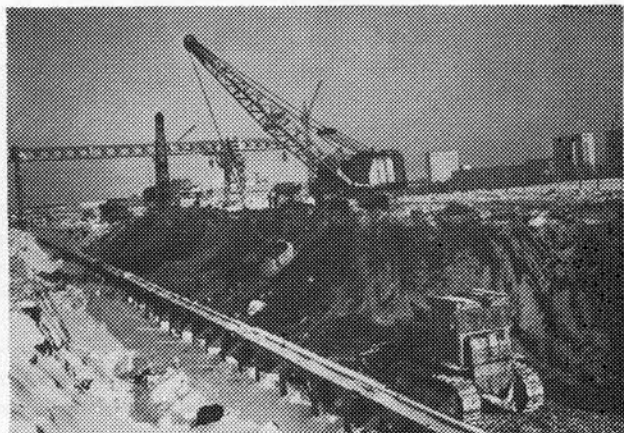
Путь на Серпуховско-Тимирязевской линии запроектирован с применением рельсов Р-65 на деревянном основании, сваренных в плети длиной до 250 м, с изолирующими стыками клееболтовой конструкции. Контактный рельс закрывается защитным коробом из полимерных материалов.

Линия оборудована санитарно-техническими устройствами — в соответствии с требованиями СНиП. Система тоннельной вентиляции запроектирована приточно-вытяжной (реверсивной) с использованием вентиляторов ВОМД-24 с дистанционным управлением. Помещения на станциях и в вестибюлях будут снабжены приточно-вытяжными системами местной вентиляции.

На линии принята децентрализованная система электропитания с питанием тяговой сети напряжением 825 В от четырех совмещенных тягопонижительных подстанций, на которых установят сухие трансформаторы и кремниевые выпрямители.

Проектируемая трасса оборудуется также устройствами автоматики и телемеханики движения поездов (АТДП), включающими комплексную автоматическую систему автоматизированного управления движением поездов (состоящую из подсистем автоматического регулирования скорости и управления поездами), электрическую централизацию стрелок и сигналов, систему телеуправления — телесигнализации — диспетчерской централизации. Эти устройства рассчитаны на 48 пар поездов в час, обеспечивают безопасность и регулирование движения поездов, а также управление поездами одним машинистом.

Управление движением, электро- и санитарно-техническими устройствами предусмотрено из инженерного корпуса метрополитена. □



Строительство станции «Пражская» Московского метрополитена.

РИГА, АЛМА-АТА, ОМСК, ЧЕЛЯБИНСК — I ОЧЕРЕДЬ

В. РЫЖОВ,
главный инженер проекта

РАБОТА над проектами первых линий метрополитенов в Риге, Алма-Ате, Омске и Челябинске, специалисты Метрогипротранса при составлении схем, выборе положения трасс и способов строительства, принятии конструктивных решений максимально учитывали инженерно-геологические, природно-климатические и градостроительные условия, своеобразные для каждого из этих городов.

Метрополитен в **Риге** — один из сложных объектов проектирования. Отсутствие толщи устойчивых пород достаточной мощности, повсеместное распространение грунтовых вод с высоким гидростатическим давлением, пересечение реки Даугавы, плотность центральной городской застройки с узкими улочками и концентрацией архитектурно-исторических памятников заставили пересмотреть не один вариант подземной трассы для определения оптимального ее проложения.

I очередь метрополитена в Риге длиной 8,9 км с 8 станциями пройдет с востока на запад из промышленного района ВЭФ через центр города вблизи железнодорожного вокзала и далее, через Даугаву, углубится в левобережную его часть.

По условиям развязки в разных уровнях с крупными подземными коммуникациями, а также минимального сноса жилой застройки участки «Засулаукс» — «Аврора» и «ВЭФ» — «Ошкалны» запроектированы в тоннелях мелкого заложения, а «Даугава» — «Райниса» — глубокого. При решении проблемы пересечения Даугавы был выбран вариант подруслового перехода реки, который намечается закрытым (щитовым) способом. (Прибрежные станции предусмотрены глубокого заложения). Потребуется проведение специальных работ по укреплению участков с недостаточно устойчивой кровлей над тоннелями способом искусственного замораживания.

На протяжении трассы в больших объемах будет применено искусственное водопонижение.

На стесненных площадках строительства вестибюлей, эскалаторных тоннелей и на переходном участке от глубокого к мелкому заложению потребуются использование специальных способов: сплошного и контурного замораживания и водопонижения.

Несущие обделки тоннельных конструкций приняты в основном сборными из чугунных тубингов и железобетонных элементов. В монолитном железобетоне предусмотрены односводчатые станции «Засулаукс» и «Ошкалны», а также (частично) вестибюли и оборотные тупики.

Для перегонных тоннелей приняты чугунная (диаметром 5,5 и 6 м) и сборная железобетонная обделки из плоских элементов и из цельнозамкнутых прямоугольных железобетонных секций.

Сооружать перегонные тоннели закрытого способа намерено обычными щитами и блокоукладчиками.

Ввод в эксплуатацию первого пускового участка предполагается через 6,5 лет после начала строительства.

Для **Алма-Аты** характерны сложные природно-климатические (высокая сейсмичность, резко-континентальный климат) и инженерно-геологические условия. Территория города имеет явно выраженный уклон: от 1—1,5‰ в северной до 3—4‰ в южной (предгорной) части. Повсеместно распространены валунно-галечниковые отложения, что вызывает трудности бурения шпуров и скважин различного назначения. Отсутствует опыт строительства в таких грунтах подземных сооружений большого сечения.

Линия I очереди строительства длиной 8,3 км с 8 станциями проходит от пересечения проспекта 50-летия Октября и улицы Фурманова в южном направлении до проспекта Гагарина в западном жилом районе.

Станции размещены в наиболее важных пассажирообразующих пунктах с учетом сложившейся планировочной структуры. При выявлении расстояния между ними приняты во внимание трудности эксплуатации наземного общественного транспорта на магистралях с крутыми уклонами в неблагоприятных погодных условиях, в связи с чем после ввода метро в строй действующих предполагается снять ряд автобусных и троллейбусных маршрутов.

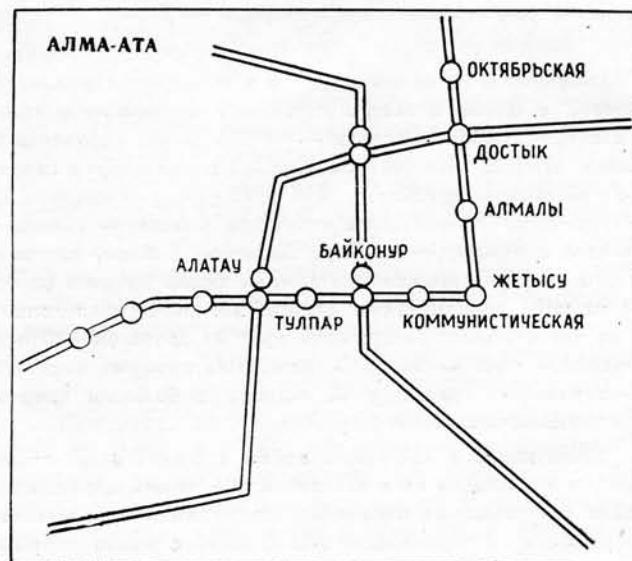
Участки трассы от электродоро до станции «Октябрьская» и станция «Алатау» пройдут в тоннелях мелкого заложения.

Шесть станций (пилонного и колонного типа) в центральной части города и перегоны между ними — глубокого заложения предусмотрены сборными из железобетонных элементов заводского изготовления с омоноличиванием узлов для повышения сейсмостойкости, из чугунных тубингов и из монолитного железобетона.

Станции мелкого заложения: «Октябрьская» — односводчатая из монолитного железобетона, сооружаемая с применением инвентарной передвижной опалубки и усиленной конструкцией обделки; «Алатау» — сборная железобетонная с шагом колонн 6 м из элементов заводского изготовления с омоноличиванием узлов для сейсмостойкости — станция совмещенного типа, пересадочная на перспективную линию.

Перегонные тоннели закрытого способа будут выполнены в сборной железобетонной обделке со связями, увеличивающими ее жесткость.

Проходка предусматривается сплошным забоем с применением блокоукладчиков и разработкой грунта отбойными молотками. Станционные тоннели диаметром 8,5 м соорудят методом верхнего пилот-тоннеля для обеспечения устойчивости кровли и лба забоя.



Крепление вертикальных стен котлованов подземных вестибулей принято буронабивными сваями.

Строительство эскалаторных тоннелей потребует предварительного закрепления грунтов методом цементации. Разработка породы ведется на одно кольцо с креплением кровли и лба забоя и монтажом обделки тюбингоукладчиком.

Ориентировочный срок строительства I очереди — 7 лет.

Метрополитен в Челябинске — индустриальном центре Южного Урала, будет сооружаться в сложных инженерно-геологических условиях. На отдельных участках трассы имеются тектонические разломы, при пересечении которых ожидаются значительные водопритоки, особенно в районе реки Миасс. Высокое содержание силикатов в гранитоидах вызывает необходимость проведения противосиликозных мероприятий при производстве работ.

I очередь метрополитена обеспечит надежную и удобную транспортную связь важнейших пассажирообразующих пунктов города. Она начнется у проходной Челябинского тракторного завода, пересечет реку Миасс и направится в северо-западный жилой район. Длина первой линии — 7,3 км, 6 станций.

Схема метрополитена состоит из трех линий. Особое значение при ее создании придавали рациональному выбору расположения и типа пересадочных узлов. В основном пересадочном треугольнике все узлы — совмещенного типа.

Станции глубокого заложения приняты с одним вестибулем (в перспективе предусмотрены вторые входы), мелкого — с двумя.

Обделки станций глубокого заложения, учитывая наличие большого гидростатического давления, выполняются из чугунных тюбингов, в лотковых частях боковых тоннелей — из чугуно-бетонных блоков.

Конструкции мелкого заложения: односводчатые — из монолитного железобетона и колонные — из сборного.

Обделки перегонных тоннелей глубокого заложения приняты из чугунных тюбингов на участках обводненных сильнотрещиноватых пород с гидростатическим давлением на конструкцию более 1 кгс/см^2 ; из железобетонных блоков — на участках слаботрещиноватых пород с небольшим водопритоком.

Обделки перегонных тоннелей мелкого заложения приняты для участков закрытого способа работ из монолитного бетона (возводятся методом прессования последнего) и из сборного железобетона (силовое обжатие элементов обделки к грунту); для участков открытого способа работ — из сборных железобетонных элементов и цельных секций.

Общий срок строительства I очереди — 6 лет.

К проектированию метрополитенов в сибирских городах, в частности, в Омске в Метрогипротрансе отношение особое, так как при сильных морозах — 40°C и ниже, гололедах и снежных заносах эксплуатация наземного транспорта сопряжена с большими трудностями.

Исторически сложившаяся структура Омска — многоотраслевого и культурного центра Западной Сибири, расположенного на значительном протяжении вдоль Иртыша (с севера на юг), концентрация селитебных и промышленных зон на значительных расстояниях друг от друга (15—20 км), интенсивный рост численности населения требуют высокого уровня развития транспортной системы с большой провозной способностью.

Существующие в настоящее время в Омске виды общественного транспорта не в состоянии обеспечить нормальные условия обслуживания населения. Недостаточное количество путепроводов на пересечении магистралей с железнодорож-

ными путями и мостов через реки Иртыш и Омь усугубляет транспортную проблему.

Строительная длина I очереди метрополитена — 6,65 км, 6 станций.

Вблизи начального участка трассы разместится площадка электродепо.

Вся линия пройдет в тоннелях мелкого заложения.

Инженерно-геологические условия строительства характеризуются повсеместным распространением близких по составу и физико-механическим свойствам неогеновых глинистых отложений с высоким уровнем грунтовых вод.

Применение строительного водопонижения неэффективно из-за слабой водоотдачи грунтов.

На участках открытого способа работ при поступлении грунтовых вод в котлованы могут развиваться сильное морозное пучение глинистых грунтов, деформации оснований и конструкций. Замерзшие грунты после оттаивания будут переходить в пльвунное состояние, что потребует постоянного крепления забоев.

Станции мелкого заложения — односводчатые из монолитного железобетона и колонные из сборного. На станции «Лермонтовская» предусматривается возможность устройства перспективной пересадки. Внутренние конструкции станций — из сборных железобетонных элементов.

Обделки перегонных тоннелей мелкого заложения приняты для участков закрытого способа работ из монолитного бетона (возводятся методом прессования последнего) или железобетонных блоков диаметром 5,5 м со связями; на отдельных участках с неустойчивыми обводненными породами — из чугунных тюбингов диаметром 5,5 м; для участков открытого способа работ — из сборных железобетонных элементов и цельных секций.

На некоторых участках закрытого способа работ с монолитно-прессованной обделкой диаметром 5,5 м предусматривается для повышения водонепроницаемости обделки внутреннее торкретирование по сетке (в связи с появляющимися в глинах линзами водоносных песков и супесей).

Строительство перегонных тоннелей предусмотрено закрытым способом в связи с необходимостью сохранения движения наземного транспорта по улицам Кирова, Богдана Хмельницкого и 10 лет Октября, соединяющим южную часть города с центральной.

На четырех перегонах из пяти принят метод возведения монолитно-прессованной обделки проходческим комплексом ТЦБ-7, позволяющий вести проходку с минимальными осадками поверхности, на одном перегоне — комплексом КМ-34 Е с немеханизированным щитом ЩН-1С.

На отдельных участках потребуется устройство дренажей и создание системы воздухоподающих и водопонижающих скважин.

Повсеместно необходима организация непрерывной проходки тоннелей, так как при остановках забоя суглинки, склонные к быстрому размоканию, будут терять устойчивость.

Строительство всех станций будет осуществляться открытым способом.

Учитывая климатические особенности и способность грунтов к морозному пучению представляется целесообразным организовать разработку грунта в основании котлованов в летний период и возведение конструкций с последующей засыпкой. При выполнении этих работ зимой потребуются дополнительные затраты по защите оснований и конструкций от промерзания. На одном из участков предусмотрено контурное замораживание грунтов с осушением контуров системой воздухоподающих и водопонижающих скважин.

Ориентировочный срок строительства I очереди — 5 лет.

□



ЧЕТКОСТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ЕДИНСТВО ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

В. КОТОВ,
заместитель главного инженера Метрогипротранса

В МНОГОГРАННОЙ деятельности Метрогипротранса наряду с выдачей проектов и рабочей документации на строительство линий Московского метрополитена, обоснованием и подготовкой проектов первых очередей новых метрополитенов в крупных городах нашей страны, составлением «Схемы развития и размещения метрополитенов на период до 2000 года», типовым и экспериментальным проектированием, изучением и обобщением отечественного и зарубежного опыта, разработкой технических норм проектирования и сметных нормативов важное место занимает работа с его филиалами. Главным содержанием ее является оказание всесторонней технической помощи в проектировании метрополитенов и проведение единой технической политики в метростроении.

Если пятьдесят лет назад вся страна помогала Москве строить первый отечественный метрополитен, то сегодня редко, когда без помощи в проектировании и строительстве специалистов-москвичей вводится в эксплуатацию новый метрополитен или новая линия. Этот факт закономерен: в Москве сосредоточены крупные силы проектировщиков и строителей, которые за полвека развития советской школы метростроения накопили богатейший опыт и знания в этой специализированной области строительства.

Сегодня Метрогипротранс имеет в своем составе шесть филиалов, проектирующих метрополитены, в Киеве, Баку, Харькове, Ташкенте, Минске и Горьком.

В разное время существования Метрогипротранса его филиалами являлись Тбилизметропроект (преобразованный позднее в отдел Кавгипротранса) и Ленметропроект, ставший затем самостоятельным проектно-исследовательским институтом Ленметрогипротранс.

Из нынешних филиалов Харьковметропроект и Горьковметропроект имеют комплексные отделы по проектированию метрополитенов соответственно в Днепрпетровске и Куйбышеве.

Создание филиалов приурочивалось к началу строительства метро в том или ином городе. Поэтому среди них есть и ветераны с 30-летней биографией — Бакметропроект и Киезметропроект — и коллективы, становление которых только началось, — Минскметропроект и Горьковметропроект.

Но начало производственной деятельности у всех филиалов было одинаковое — все они были призваны на первом этапе своей работы обеспечивать рабочей документацией строительство первых подземных трасс в своих городах. Одновременно необходимо было решать нелегкую задачу создания кадров проектировщиков метрополитена. Естественно, что в городах, где только начиналось его строительство, таких специалистов не было.

Разрешение возникающих проблем для вновь созданных коллективов было бы непосильным, если бы не помощь со стороны головного института. Как правило, для создания основы филиала, его руководящего ядра, в новые организации откомандировывались квалифицированные специалисты, прошедшие школу проектирования метрополитена в Метрогипротрансе или в уже существующих филиалах.

Обеспечение рабочей документацией на первоочередные строительные работы брал на себя головной институт.

Таким образом, создавалась обстановка, в которой начинающие свою деятельность филиалы могли заниматься подбором инженерных кадров, их обучением и ознакомлением с накопленным опытом. Большое значение в овладении этим опытом имеет техническая учеба инженерно-технического состава филиалов (часто с привлечением специалистов из головного института) и стажировка кадров в Метрогипротрансе, где начинающие проектировщики практически познают технологию своего дела, изучая фонды проектной документации и нормативно-технической литературы. Ощутимая помощь оказывалась начинающим коллективам путем передачи проектной до-

кументации по типовым и экономичным повторно применяемым решениям, нормативной документации: СНиП, Указаний, Инструкций и т. д.

Опыт показывает, что при целенаправленной напряженной работе по формированию новых филиалов в течение года они становятся способными самостоятельно решать сложные технические задачи и, главное, своевременно обеспечивать рабочей документацией строительство метрополитена, ведущееся все нарастающими темпами.

Сегодня подразделения Метрогипротранса в шести городах представляют собой зрелые коллективы, которые помимо разработки рабочей документации для текущего строительства, участвуют в создании комплексных схем развития всех видов транспорта, технико-экономических обоснований и проектов последующих очередей метрополитена, выполняют проектирование других сложных подземных сооружений.

По проектам филиалов построены и сданы в эксплуатацию железнодорожные, автодорожные и гидротехнические тоннели, транспортные и пешеходные тоннели в различных городах страны, шахтные лифтоподъемники в горных здравницах и т. д. Особо следует отметить вклад филиалов в проектирование тоннелей Байкало-Амурской железнодорожной магистрали. Благодаря четкой организации взаимодействия между участниками этой работы, понимания ее важности исполнителями головного института и Ленметропроекта, а также Киевметропроекта, Бакметропроекта и Харьковметропроекта документация на освоение площадок и подготовительные горнопроходческие работы, на сооружение транспортно-дренажной штольни была выдана своевременно, что позволило строителям Северо-Муйского, Байкальского и Нагорного тоннелей развернуть работы в установленные сроки.

Каждый филиал разрабатывает проектную документацию на строительство метрополитена для конкретных инженерно-геологических и градостроительных условий. Это ставит перед проек-

тировщиками иногда очень сложные технические задачи, с которыми не приходилось сталкиваться в прежней строительной практике, заставляет изыскивать новые эффективные технические решения.

Так, в частности, Бакметропроектом созданы сборно-монолитные конструкции станций и внедрен способ сооружения тоннелей с применением кессонной проходки в сочетании с глубинным водопонижением; Киевметропроектом разработаны конструкции станций глубокого заложения пилонного типа и односводчатой конструкции мелкого заложения из сборного железобетона; Харьковметропроектом реализованы сборные унифицированные конструкции метрополитена мелкого заложения из укрупненных элементов и конструкции односводчатых станций из монолитного железобетона, строящиеся в котлованах

индустриальными методами; Ташметропроектом запроектированы сейсмостойкие сооружения для условий просадочных грунтов; Минскметропроектом разработана станция с конструкцией несущих стен, возводимых методом «стена в грунте»; Горьковметропроектом обосновано применение в широких производственных масштабах монолитно-прессованной бетонной обделки перегонных тоннелей.

За последние 10—15 лет значительно расширились связи по оказанию технического содействия в проектировании и строительстве метрополитенов братскими социалистическим странам. В этой работе все в большей степени принимают участие и специалисты филиалов: Киевметропроект оказывает содействие в проектировании метрополитена в Софии, Харьковметропроект участвует в экспертизе проекта и кон-

сультациях польских специалистов по вопросам строительства метрополитена в Варшаве.

За заслуги в достижении выдающихся показателей в работе, высокое качество сооружений и объектов, построенных по проектам филиалов, большое число проектировщиков в разное время награждено орденами и медалями СССР, а группе специалистов Харьковметропроекта присуждена премия Совета Министров СССР. Работы филиалов много раз являлись экспонатами ВДНХ СССР, а их авторы удостоивались дипломов и медалей главной выставки страны.

Сегодня Метрогипротранс и его филиалы — единый, хорошо организованный и слаженный коллектив проектировщиков, способный оперативно, на современном уровне решать сложнейшие технические задачи. □

ВЕТЕРАН В СЕМЬЕ ФИЛИАЛОВ

В. КИСЕЛЕВ,
начальник Киевметропроекта

О СВОБОЖДЕННЫЙ от фашистских захватчиков Киев еще лежал в руинах, когда разрабатывался генеральный план восстановления и развития города, в транспортной схеме которого предусматривался метрополитен. Решение о начале его проектирования и строительства было принято в конце 1944 г. Для изучения исходных материалов и разработки схемы линий в Киев прибыли опытные специалисты из Москвы: инженеры Н. А. Кабанов, Н. В. Церковнический, К. Е. Бутми, В. М. Назаров и архитектор И. Г. Таранов.

Была определена необходимость строительства трех диаметральных линий. Проектное задание по I очереди Святошино-Броварской линии разрабатывалось московским Метропроектом и было закончено и утверждено в 1947 г. В нем предусматривалось сооружение трассы общей длиной 9 км с 7 станциями.

Составление рабочей документации для строительства метрополитена требовало организации проектных работ в Киеве, так как учесть местные условия, оперативно проводить необходимые согласования с городскими орга-

низациями и строителями, иметь постоянную связь с изыскателями можно было лишь на месте.

Решение этих задач поручили Киевской проектно-изыскательской группе Метропроекта. Руководителем группы был назначен один из главных специалистов московского Метропроекта Г. Н. Котенко. В Киев прибыли также опытные ведущие инженеры: по проектированию трассы — В. П. Чмутин, по электротехническим устройствам — Н. С. Сергеев и другие.

Среди первых проектировщиков Киевского метрополитена, посвятивших в дальнейшем его развитию многие годы своей жизни: Н. Г. Карсницкий, Г. М. Кольцов, И. Ф. Жуков, А. И. Данилов, И. Л. Масленков, М. В. Марченко, Л. Г. Моисеенко, Н. С. Сергеев и многие, многие другие.

Расширение фронта работ Киевметропроект, переход от подготовительных работ к основным потребовали увеличения выпуска проектных материалов, ставили перед проектировщиками более сложные задачи. Назрела необходимость в организации, выполняющей все виды работ по изысканиям и проектированию метрополитена, планирующей свою деятельность в соответствии с нуждами его строительства.

Решение о создании Киевметропроекта принято в августе 1950 г. По существовавшему тогда положению это была проектно-изыскательская контора, методическое и техническое руководство которой возложили на московский Метропроект. В новую организацию полностью влилась киевская группа Метропроекта. Начальником был назначен лауреат Государственной премии СССР инженер Н. Г. Карсницкий, рабо-

тавший на строительстве и проектировании метрополитенов и тоннелей, начиная с изысканий первой линии в Москве.

В 1951 г. разработка технического проекта I очереди Киевского метрополитена была закончена.

С первых дней работы коллектив филиала шел в ногу с научно-техническим прогрессом отрасли, реализуя в рабочих чертежах технические достижения в области строительства и эксплуатации, применяя новые, оригинальные конструктивные, технологические и организационные решения. Внедрение их способствовало экономии средств, повышению эффективности строительства и эксплуатационных качеств метрополитена.

В тесном содружестве с проектировщиками Метрогипротранса, с учеными научно-исследовательских институтов и транспортных вузов нашей страны при строительстве уже первых километров Киевской подземной трассы было внедрено в практику немало прогрессивных конструкций, механизмов и способов производства.

Планомерно велись работы по замене чугунных обделок перегонных и станционных тоннелей на сборные железобетонные. Создана конструкция станции глубокого заложения «Политехнический институт» в сборно-монолитном железобетоне. Пройдены перегонные тоннели с железобетонной обделкой типа «скошенная восьмерка». В сложных инженерно-геологических условиях на значительную глубину методом опускного колодца опущен промежуточный вестибюль станции «Арсенальная». Проектировщики принимали активное участие в создании и довод-



же киевского механизированного щита, в пусконаладочных работах на тягово-понижительных подстанциях, в постоянной оперативной помощи строительным подразделениям Киевметростроя.

За активную творческую работу по обеспечению пуска первого участка (1960 г.) Святошино-Броварской линии от станции «Днепр» до станции «Вокзальная» большая группа инженерно-технических работников Киевметропроекта удостоена правительственных наград.

Нужно отметить, что одновременно с ростом объема работ по строительству метрополитена ширилась география строек страны, в которых принимал участие наш коллектив. Эскалаторный подъем в Одессе и эстакадные подходы к Одесскому морскому вокзалу, шахтные лифтоподъемники на южном берегу Крыма, винохранилища тоннельного типа в Абрау-Дюрсо и Массандре, железнодорожные тоннели на Урале и в Севастополе — далеко не полный перечень строек, которые филиал по праву считает важными вехами в своей трудовой биографии.

По проекту Киевметропроекта в те годы проложен Киевский городской самотечный коллектор $\varnothing 3,64$ м, длиной около 9 км в сборной железобетонной обделке, обжатой в породу. Этот опыт впоследствии применен при конструировании аналогичных тоннельных обделок метрополитена.

Наряду с внедрением прогрессивных конструкций совершенствовались способы сооружения объектов метрополитена. На перегоне «Нивки» — «Святошино» методом «стена в грунте» построен опытный участок тоннелей.

Способом совмещения постоянной обделки конструкции станции с временным креплением котлована возвели ст. «Почтовая площадь» в условиях плотной городской застройки Подола — старинного района Киева.

В дальнейшем Киевметропроектом выполнено проектное задание Куреневско-Красноармейской линии — II очереди строительства, а также технический проект ее продления в район Оболони. При этом закладывались прогрессивные решения: цельносекционные обделки, крупногабаритные тоннельные конструкции, позволяющие использовать краны большой грузоподъемности ККТС-20 и др.

Оригинально была решена проблема сооружения перегонных тоннелей через озеро Опечень на подходах к Оболонскому жилкому массиву: в сочетании с виброуплотнением намывной дамбы в конструкции использовали объединение цельносекционной обделки (посредством верхней и нижней железобетонных

плит) в продольные жесткие балки, что позволило свести к минимуму осадки земной поверхности. На этом же участке прошел заводские испытания механизированный комплекс для сооружения тоннелей открытого способа работ в цельносекционной обделке КМО 2X5. Его внедрение дало большую экономию металлопроката и лесоматериалов, применявшихся при традиционном свайном креплении котлованов.

На перегоне между станциями «Красная площадь» и «Тараса Шевченко» совместно с НИИЖБ Госстроя СССР заложен опытный участок в цельносекционной обделке на самонапрягающемся цементе без наружной оклеечной гидроизоляции. Получены хорошие результаты, которые будут использованы в дальнейших разработках.

В предшествующие пятилетия Киевметропроектом выполнен ряд заданий для важнейших строек народного хозяйства. Среди них — транспортно-дренажные штольни железнодорожных тоннелей БАМа, технико-экономическое обоснование строительства водоводных тоннелей канала Дунай—Днепр, проект автодорожного тоннеля в Крыму.

В 1981 г. завершён технический проект третьей, Сырецко-Печерской линии Киевского метрополитена, воплотивший в себе последние достижения отечественного метростроения: сквозная проходка перегонных тоннелей механизированными щитами с обжатой в породу обделкой $\varnothing 5,65$ м, сооружение промежуточного вестибюля станции «Золотые ворота» способом опускного колодца, строительство шахтных стволов тем же методом в тиксотропной рубашке, анкерное крепление котлована, станции глубокого заложения в сборной железобетонной обделке.

Многие годы Киевметропроект в дружестве с Метрогипротрансом оказывает техническую помощь болгарским коллегам в проектировании Софийского метрополитена. Деловые и творческие контакты приносят большую пользу обеим сторонам.

С развитием сети метрополитенов в нашей стране укрепляется связь Киевметропроекта с филиалами головного института. Начиная с 1982 г. Киевметропроект совместно с Минскметропроектом выполняет часть технического проекта метрополитена в Риге.

Близится время пуска метрополитена в Минске. Устройство СЦБ и связи для

минчан проектируют их украинские коллеги.

Опыт проектирования и строительства сборных железобетонных станций глубокого заложения, разработанных в Киевметропроекте, применяется в Ереване, Харькове и Праге.

В настоящее время филиал насчитывает свыше 200 инженерно-технических работников. Это специалисты высокой квалификации, инженерная подготовка и знания которых позволяют решать сложные технические задачи строительства современных метрополитенов. Отрадно отметить, что сейчас почти половина коллектива — молодежь в возрасте до 35 лет.

175 специалистам филиала присвоено почетное звание «Ударник коммунистического труда», 22 группам — «Группа коммунистического труда». За последние годы победителями социалистического соревнования с вручением переходящего Красного знамени были группы О. М. Бондаренко, С. П. Коноваловой, Т. Н. Бритвиной, Е. Н. Чайкиной, Н. Е. Соловьева, А. А. Кононенко.

Целенаправленно совершенствуется технология выполнения проектных работ, развивается материально-техническая база филиала. Наличие современной техники позволяет выпускать проектную документацию высокого качества, в сроки, предусмотренные графиками.

Внедряется комплексная система управления качеством проектных работ, создаются технологические карты проектирования основных узлов и сооружений метрополитена, совершенствуются графики выпуска проектно-сметной документации.

Рационализаторы Киевметропроекта вносят весомый вклад в экономию основных строительных материалов, в снижение сметной стоимости строительства (только на последнем пусковом участке метрополитена от станции «Перспект Корнейчука» до станции «Героев Днепра» экономия составила 1,74 млн. руб.).

Протяженность линий Киевского метрополитена в настоящее время достигла 30,7 км с 25 станциями. В 1981 г. метрополитеном было перевезено 298 млн. пассажиров (или около 20% общего числа городских перевозок). Перспективная его сеть, развитие которой осуществляется в соответствии с

генеральным планом и разработанной на его основе комплексной схемой развития всех видов транспорта, включает четыре диаметральные линии:

Святошино-Броварская будет продолжена в западном направлении в район Беличи и в восточном — к новому железнодорожному вокзалу, который намечено разместить вблизи проспекта 60-летия Октября;

Курневско-Красноармейская пройдет вдоль проспекта 40-летия Октября и улицы Васильковской к Выставке и Теремкам;

Сырецко-Печерская свяжет существующие и проектируемые районы южной Дарницы на левом берегу Днепра и северо-западной части правобережья с центром города. В зоне тяготения к линии расположены крупные промышленные предприятия, республиканский телецентр, Оперный театр, Дворец спорта и другие объекты;

Подольско-Воскресенская соединит районы Воздухофлотского проспекта, железнодорожного вокзала, площади Победы, Львовской площади, Подола, Воскресенского и Лесного жилых массивов и будет служить третьим переходом метрополитена через Днепр.

Пересадочные узлы, которые сформируются в центре города на пересечении подземных трасс между собой, обеспечат удобство сообщения и равномерное распределение пассажиропотоков по транспортной сети.

Перспективная система скоростного рельсового транспорта Киева будет включать наряду с метрополитеном скоростной трамвай и эстакадные пассажирские дороги.

В ближайшее десятилетие около 70% общего объема жилищного строительства столицы Украины разместится в левобережной части города, что приведет к увеличению пассажиропотоков на связях через Днепр в 1,5 раза. Транспортная проблема будет решена с вводом в эксплуатацию Сырецко-Печерской линии.

Образуются система трех пересадочных узлов: «Крещатик» — «Площадь Жовтневої революції»; «Площадь Толстого» — «Дворец спорта»; «Золотые ворота» — «Ленинская».

Станция «Ленинская» сооружается на действующей Святошино-Броварской линии между «Крещати́ком» и «Университетом». Она будет иметь важное значение не только как элемент пересадочного узла, но и как дублер перегруженной станции «Крещатик», снимающий с нее значительную часть пассажиров.

Многие годы крепкая производственная дружба, тесный творческий контакт объединяет коллективы Киевского

метрополитена, Киевметростроя и Киевметропроекта. Эта производственная дружба как в процессе проектирования и строительства, так и эксплуатации, дает возможность всегда так решать любые технические, экономические или эксплуатационные вопросы, чтобы сдаваемые участки были высокого качества и имели хорошие экономические показатели, чтобы киевляне и гости столицы Украины испытывали удовлетворение от поездок на Киевском метро. □

СЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ — В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

Ю. ЯКУБОВ,
начальник Бакметропроекта

БАКИНСКИЙ филиал института Метрогипротранс создан в апреле 1951 г. на базе проектной группы инженеров-тоннельщиков, командированных из Метрогипротранса в Баку.

При проектировании и строительстве I очереди метрополитена в столице Азербайджана решалась задача — соединить скоростной транспортной связью три селитебные части города: западный административно-культурный центр, центральную промышленную зону и восточный жилой район. По принятой схеме на пересадочной станции «28 Апрель» совмещены линии двух направлений: «Баки Совети» — «Нефтчиляр» и «Шаумян» — «Низами».

Общая протяженность линий 18,5 км, количество станций — 11, из которых 5 глубокого и 6 — мелкого заложения. Среднее расстояние между станциями на линиях 1,6 км.

Выполняя исторические решения XXIII съезда КПСС, к 50-й годовщине Великой Октябрьской Социалистической революции в 1967 г. был досрочно сдан в эксплуатацию первый участок I очереди пятого метрополитена Советского Союза. Ему присвоено имя Владимира Ильича Ленина.

Сложные условия сооружения Бакинского метрополитена потребовали разработки новых технических решений. Впервые в практике строительства тоннелей Бакметропроектом, Управлением Бактоннельстрой, Азербайджанским НИИ по добыче нефти была разработана и

применена технология работ по совмещению кессонной проходки с одновременным глубинным водопонижением на участке между станциями «26 Баки комиссары» — «28 Апрель», где гидростатический напор плавунных грунтов достигал 4,5 атм. Следует отметить, что общая протяженность тоннелей, пройденных под сжатым воздухом на первом участке Бакинского метро, превысила 2 км.

По этой технологии водопонижающие скважины располагали по двум замкнутым контурам. Скважины внутреннего контура предназначались для глубинного водопонижения на участке кессонной проходки. Это обеспечивало стабильность работы и повышение производительности скважин внешнего контура, служащего, кроме водопонижения, для удаления вод, поступающих из водонасыщенных пластов. При этом скорость сооружения достигла 80—120 пог. м в месяц.

При проектировании и строительстве станций глубокого заложения разработан метод сооружения демонтажных камер с помощью станционного щита вместо ранее применявшегося горного способа с передовым тоннелем. Щит, ведущий проходку станционного тоннеля, по мере монтажа колец камеры вводится в нее и демонтируется после окончания работ. При этом полностью отпала необходимость в сооружении пилот-тоннеля, а сроки строительства демонтажных камер сократились в 1,6 раза.

Для сейсмических условий Бакинского района и соответствующих геологических условий разработана и внедрена на участках I и II очередей конструкция станции мелкого заложения из сборно-монолитного железобетона, позволявшая значительно расширить возможности архитектурных решений станций по сравнению с типовыми. Использование жесткой арматуры в сочетании с инвентарной металлической опалубкой для бетонирования стен и передвижной — для перекрытий, безопалубочного способа бетонирования колонн с применением труб, использования в качестве опалубки защитных стен — все это повысило степень индустриализации строительства, снизило трудозатраты и расход лесоматериалов, а также стоимость станции в целом.

В связи с высокой степенью минерализации подземных вод, являющихся коррозионно агрессивными по отношению к металлическому и бетонным конструкциям, Бакметропроектом, Бактоннельстроем совместно с ВНИИЖТом МПС и ЦНИИСом, и Институтом химии Академии наук СССР и Азербайджанской ССР проведен ряд исследований

и выполнены работы по защите от коррозии сборных обделок из чугуна и железобетона. В результате устранена опасность коррозионных разрушений конструкций.

В качестве защитных мероприятий использовались покрытия спинок тубингов битумами и асфальтобитумными мастиками с прокладкой гидроизоляционного материала и последующим нагнетанием за обделку цементных растворов на сульфатостойком цементе, а на участках плавунных грунтов — способ катодной защиты.

Приготовление бетона железобетонных блоков на сульфатостойком пуццолановом портландцементе предусмотрено с оклеечной гидроизоляцией, наносимой в процессе формирования блока с тепловлажностной обработкой.

Производственная, технологическая и конструктивная необходимость, возникшая в процессе проектирования сооружений метрополитена, привела к созданию новых типов конструкций, внедряемых как на строительстве Бакинского, так и метрополитенов других городов:

чугунная обделка СКБ Н=10,2 м, В=9,51 м для сооружения камер съездов вместо применявшихся ранее бетонных камер большого сечения с внутренней железобетонной рубашкой. Обделка монтируется при наличии передового тоннеля с помощью лебедок из тубингов кольца Д=9,5 м, причем СКБ изготавливается из тубинга СК путем остругивания наружных поверхностей продольных бортов;

чугунная обделка СПВ Н=4,7 м, В=4,56 м для подходов выработок, вентиляционных и других технологических сбоек, когда применение обделок Д=5,49 и Д=6 м оказывается технологически и экономически нецелесообразным. Обделка собирается из тубингов кольца Д=6 м и специально запроектированных СПВ. Проходка осуществляется горным способом, монтаж колец — лебедками;

фигурное угловое кольцо веерного участка для сооружения наклонного тоннеля Д=8,5 м в сложных гидрогеологических условиях. Кольцо из 12 новых типов чугунных тубингов собирается вместе с элементами кольца Д=8,5 м.

Интенсивная застройка западной (нагорной) части и создание северо-западного жилого массива, где в настоящее время проживает в общей сложности около 300 тыс. человек, остро поставили вопрос о необходимости связи их скоростным транспортом с административно-культурным центром и промышленной зоной города.

ГОЛОВОЙ ИНСТИТУТ И ЕГО ФИЛИАЛЫ



В результате проводившихся исследований была разработана схема развития внеуличного транспорта города, которая определила направление проектирования II очереди строительства Бакинского метрополитена. Трасса II очереди является продолжением линии «Шаумян» — «Низами». Ее протяженность около 7 км. Здесь расположатся 4 станции глубокого заложения и 3 — мелкого.

Все станции в основном размещены непосредственно в местах образования интенсивных пассажирских потоков.

После окончания строительства II очереди движение поездов организуется по двум линиям: «Баки Совети» — «28 Апрель» — «Нефтчилар» и «Микрорайон» — «28 Апрель» — «Шаумян». При этом через станцию «28 Апрель» будет проходить 40 пар поездов в час по каждой линии.

Завершена разработка технико-экономического обоснования строительства III очереди Бакинского метрополитена. Велась она параллельно с составлением комплексной схемы развития пассажирского городского транспорта на 1990—2000 г. (раздел метрополитенов разработывал Бакметропроект).

Особый интерес представляет проект реконструкции станции «28 Апрель» — единственной на метрополитенах страны объединенной конструкции для двух пересекающихся линий. Для увеличения пропускной способности метрополитена параллельно с действующей сооружается вторая станция, к которой будут примыкать перегонные тоннели одной из линий.

В проекте много оригинальных решений по конструкциям и организации работ.

Большую значимость имеет составление обосновывающих материалов для «Схемы развития и размещения метрополитенов на период до 2000 года».

Активное участие принимал наш коллектив в проектировании метрополитенов в Горьком, Новосибирске, Ташкенте, Куйбышеве, Москве.

Бакметропроект запроектировал также ряд крупных инженерных сооружений, многие из которых уже осуществлены или находятся в стадии строительства. В числе реализованных — шахтный водосборный тоннель Хачинчайского водохранилища; канализационные сооружения Баку; железнодорож-

ные путепроводы в Кировском районе, пешеходные переходы на проспектах Строителей, Московском и улицах Джапаридзе, Коммунистическая и Нефтяников; подземный пешеходный переход в Кировабаде, шесть путепроводов; фуникулер в Баку; шахтный лифтоподъемник в Ялте и Сочи и др.

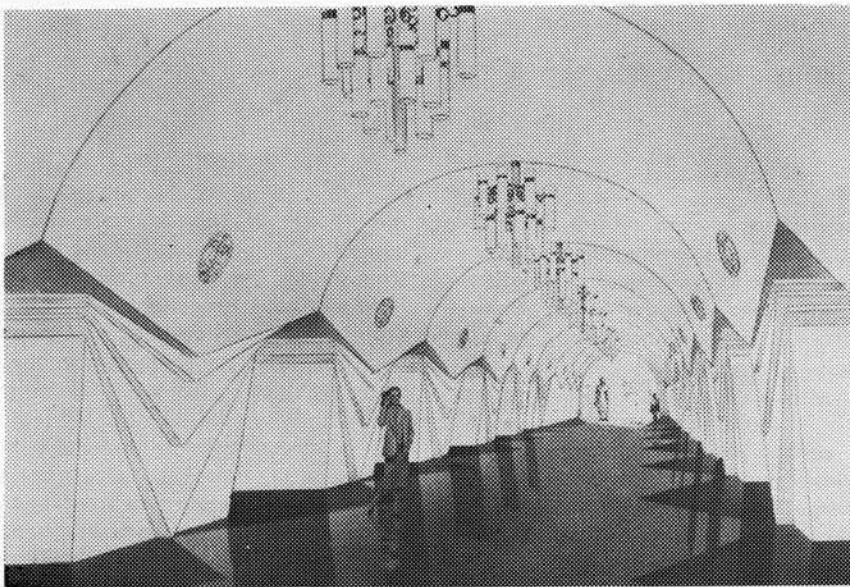
За прошедшие годы в Бакметропроекте выросла большая группа специалистов — питомцев Азербайджанского политехнического института. Среди них А. А. Агаев, В. М. Исмаилов, Г. Б. Багиров, Х. Р. Алиева, В. А. Поминов. Некоторые квалифицированные бакинские проектировщики в настоящее время с успехом работают в Москве, Харькове, Минске и Киеве.

Сегодня кадры Бакметропроекта способны решать любые вопросы проектирования и строительства метрополитенов и других подземных сооружений в сложных гидрогеологических условиях. Труд многих проектировщиков оценен высокими наградами Советского Союза. □

ЛЕГЛИ В ОСНОВУ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ

И. БЕВЗ,
начальник Харьковметропроекта

СОЗДАННЫЙ пятнадцать лет назад как генеральный проектировщик первой линии Харьковского метрополитена (а с 1981 г. — и I очереди Днепроретровского), коллектив Харьковметропроекта разработал также технико-экономическое обоснование и технический проект I очереди Свердловского метрополитена, выдал рабочую документацию по отдельным объектам Московского, Киевского и Ташкентского метрополитенов, а также для подземных участков скоростных трамваев в Волгограде и Кривом Роге, технический проект подземного трамвая во Львове и ТЭО линии скоростного трамвая в Таллине. Филиал разработал проектную доку-



Проект станции «Пушкинская» II очереди Харьковского метрополитена.

ментацию по тоннелям различного назначения, в том числе Нагорного на БАМе, реконструкции заводов шампанских вин в Молдавии и «Новый Свет» в Крыму и др.

За время деятельности филиала по его проектам построены:

I очередь Харьковского метрополитена протяженностью 18,5 км (1978 г.). Линия связала центр города с восточным промышленным районом, все железнодорожные и четыре (из шести основных) автодорожных вокзала и в настоящее время перевозит более 173 млн. пассажиров в год;

станция «Хамза» и электродепо I очереди Ташкентского метрополитена (1977 г.);

электродепо «Свиблово» в Москве. Рациональная компоновка зданий и сооружений позволила создать производственную, складскую и культурно-бытовые зоны, не нарушая технологических связей, улучшить схему автодорог внутри депо. Достигнуто уменьшение строительного объема зданий; площади твердого покрытия — на 25%;

автотранспортный тоннель в Крыму в 425 м (1980 г.);

два гидротехнических тоннеля на канале Днепр—Донбасс длиной 3,8 км каждый (1908 г.). Канал проложен для нужд народного хозяйства Харьковской и Донецкой областей;

транспортный тоннель протяжением 100 м в Москве; конструкция выполнена в виде прямоугольных секций применительно к условиям производства работ методом продавливания. Тоннель сооружался под действующими железнодорожными путями без перерыва движения;

лифтоподъемники с пешеходными пе-

реходами санаторных комплексов «Качевели», «Южный», «Заполярье», «Мыс Видный», «Приморье»;

многочисленные пешеходные переходы на Московской окружной автодороге и в Харькове (1975—1981 гг.) и др.

По рабочей документации, разработанной филиалом, в настоящее время строятся:

II очередь метрополитена в Харькове протяженностью 10,9 км с 8 станциями в комплексе с электродепо. Реконструируется Дом связи. Первый пусковой комплекс намечено ввести в эксплуатацию в 1984 г. (участок 7,4 км с 5 станциями и электродепо). Вторая линия свяжет центр города с Салтовским жилым массивом, в котором уже в настоящее время проживает более 400 тыс. жителей. С ее пуском пассажироперевозки на метрополитене возрастут до 274 млн. человек в год (более 25% всех общегородских перевозок);

первая линия Днепропетровского метрополитена длиной 11,1 км с 9 станциями, которая соединит западные, центральные и юго-восточные районы правобережной части города. К ней тяготеют жилые микрорайоны Парус, Красный камень и Коммунар, железнодорожный вокзал, крупные заводы, ДЗМО;

подземный участок линии скоростного трамвая в Волгограде протяженностью 3,2 км с 3 станциями. С вводом его в эксплуатацию в 1983 г. жители города-героя получат скоростной комфортабельный транспорт. Проекты выполнены с учетом требований, предъявляемых к сооружениям метрополитенов;

подземный участок линии скоростного трамвая длиной 2,9 км с 3 стан-

циями в Кривом Роге, вводимом в эксплуатацию в 1985 г.;

электродепо Варшавское Московского метрополитена и Оболонь — Киевского;

станция «Проспект космонавтов» I очереди Свердловского метрополитена;

гидротехнический тоннель Донского магистрального канала протяженностью 6,1 км для орошения пахотных земель Ростовской области.

В настоящее время разрабатывается проект третьей линии Харьковского метрополитена — 8,7 км с 7 станциями. Проектная суточная перевозка пассажиров — 237 тыс. чел.

Третья линия пересекает город в меридианальном направлении и связывает северные жилые районы с центром города и южной промзоной. Ввод ее в эксплуатацию намечается двумя пусковыми комплексами. Первый пусковой комплекс от станции «Спортивная» до «Проспекта Ленина» (6,1 км с 5 станциями) должен быть построен к 1990 г., второй участок (2,6 км) — в 1992 г.

Таким образом, эксплуатационная длина системы трех линий Харьковского метро составит 37,7 км с 28 станциями, пассажироперевозки — 405 млн. человек в год.

Значителен объем разрабатываемой проектной документации по подземным трассам скоростных трамваев. На стадии завершения проекты II очереди таких линий в Волгограде и Кривом Роге, а также технический проект первого участка подземного трамвая во Львове.

Коллектив филиала настойчиво работает над улучшением качества выдаваемой технической документации за счет применения более экономичных конструкций, снижения трудоемкости и материалоемкости, передовой технологии и новой техники, индустриализации и механизации строительства, улучшения объемно-планировочных решений.

По разработкам специалистов Харьковского метропроекта выполнена рабочая документация односводчатой станции мелкого заложения в монолитном железобетоне, сооружаемой с помощью передвижной металлической опалубки с гидравлическим приводом подъема и опускания. Свод представляет собой кривую с двухветвевой опорой, путевая стена является составляющей конструкции опорной части свода. В дальнейшем пята свода была заменена сборными элементами. Эти решения позволили сократить общую длину станционного комплекса на 36 м, сэкономили 220 т арматурной стали и 250 м³ сборного железобетона.

На I и II очереди Харьковского метрополитена построены семь односводчатых станций, а также по одной на подземных участках линий скоростного трамвая в Волгограде и Кривом Роге.

Такие же станции по проектам филиала сооружены на метрополитенах Тбилиси и Ташкента.

На участках открытого способа работ I очереди Харьковского метрополитена была применена цельносекционная обделка. Проект разработан в сотрудничестве с ЦНИИСом. Внедрение этой конструкции позволило индустриализировать строительство перегонных тоннелей, снизить трудоемкость монтажа и подготовительных работ.

Дальнейшее применение цельные секции получили при строительстве II очереди метро в Харькове, а также скоростного трамвая в Кривом Роге.

При проектировании станций открытого способа работ из сборного железобетона предложили унифицировать несущие конструкции, чтобы уменьшить количество изделий и упростить объемно-планировочные решения. Эти разработки, одобренные головным институтом, и легли в основу типового проекта. Предложенные конструктивные элементы имеют простые формы, обусловившие сокращение количества типовых размеров и снижение металлоемкости оснастки на 32%.

На Харьковском метрополитене впервые в практике отечественного метрополитена для облицовки путевых стен использовались металлоэмалевые элементы. Опыт эксплуатации двух станций, где применены эти изделия, показал их хорошие качества и надежность. Принято их дальнейшее внедрение.

В творческом содружестве ВНИИ-ОМШСа, Харьковметропроекта и Харьковметростроя найден рациональный способ химического закрепления обводненных грунтов посредством инъектирования реагентов через специальные шпурсы, пробуренные в тоннельной обделке. В качестве связующего применялись карбамидные смолы, а для ускорения гелеобразования — раствор щавелевой кислоты. В результате за обделкой образуется прочный водонепроницаемый химически устойчивый слой закрепленного грунта.

Внедрение экономичных строительных конструкций, передовой технологии и новой техники позволило только на I очереди Харьковского метрополитена сэкономить 7,6 тыс. т металла.

Достигнутые успехи во многом обусловлены постоянным вниманием к развитию творческой активности проектировщиков филиала. Подсчитано, что со времени его создания подано 158 ра-

ГОЛОВНОЙ ИНСТИТУТ И ЕГО ФИЛИАЛЫ



ционализаторских предложений, из них использовано 118 с экономическим эффектом 2,9 млн. рублей.

Среди наиболее плодотворно работающих — В. А. Бочкарев, Т. Е. Бишоф, М. П. Воробьев, А. В. Варич, Р. И. Денисюк, В. И. Дарчия, А. А. Захаревский, Г. Е. Клименко, Ю. В. Лысенко, Ю. Г. Неровня, П. Д. Пашков, В. И. Потетюрин, В. А. Спивачук, А. Н. Устименко, В. Д. Штучкин и другие. Многие из них отмечены медалями ВДНХ.

За досрочный ввод в эксплуатацию с высокими технико-экономическими показателями I очереди Харьковского метрополитена (1975 г.) группе специалистов Харьковметропроекта присуждена премия Совета Министров СССР. Особо отличившиеся награждены орденами и медалями СССР.

В коллективе — 92 ударника коммунистического труда. 5 отдельным структурным подразделениям присвоено звание коллективов высокой эффективности производства, высокой культуры и образцового порядка.

Многое из достигнутого — результат непосредственного руководства Метрогипротранса. В период становления нового филиала, когда вырабатывался почерк, формировался стиль, очень важно получать своевременную и действенную помощь и моральную поддержку. Опыт головного института стал фундаментом признания успехов филиала. Все разработки и новые технические решения Харьковметропроекта прошли строгий экзамен Технического Совета Метрогипротранса. А получить в Метрогипротрансе «добро» — значит внедрить в практику. □

В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ

М. ХАЛМУРАДОВ,
начальник Ташметропроекта

Т АШМЕТРОПРОЕКТ образован в марте 1972 г.

Основными задачами на первом этапе создания филиала Метрогипротран-

са явились разработка рабочей документации и координация деятельности проектно-исследовательских и научно-исследовательских институтов, занятых решением комплекса инженерных и архитектурно-художественных вопросов строительства первого участка первой линии метрополитена, пуск которого произошел досрочно, в канун 60-летия Великой Октябрьской социалистической революции.

Ввод в эксплуатацию метрополитена явился крупным событием в жизни столицы Узбекистана. Он осуществлен в сложных, ранее не встречавшихся, гидрогеологических, сейсмических и жарких климатических условиях. Поэтому в ходе проектирования пришлось проявить большую творческую инициативу в поиске эффективных технических решений. Многие из них отличаются оригинальностью и новизной.

К числу наиболее важных рациональных решений можно отнести:

разработку проекта и выбор оптимального положения тоннелей в условиях просадочности грунтов и высокого уровня грунтовых вод;

внедрение в условиях высокой сейсмичности и слабых лессовых грунтов сейсмостойких конструкций из укрупненных сборных железобетонных элементов для станций колонного типа и односводчатой конструкции из монолитного железобетона, а также перегонных тоннелей закрытого способа работ;

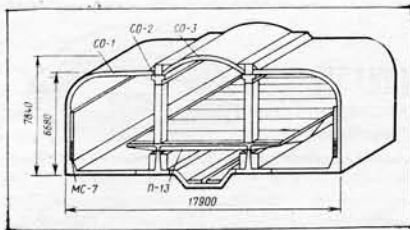
создание прогрессивной сейсмостойкой конструкции цельносекционной обделки (ЦСО) длиной 1,5 м, позволившей в 3 раза поднять скорость сооружения тоннелей открытого способа работ;

типизацию решений притоннельных сооружений, возведение которых осуществлялось, в основном, из блоков ЦСО, конструкций подземных вестибюлей вне зависимости от планировочных отметок поверхности земли, а также оборотных съездов и тупиков за станциями;

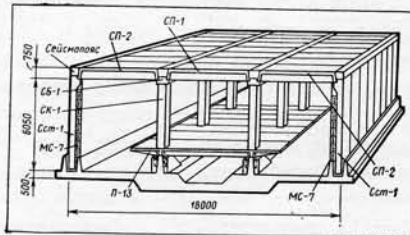
разработку и внедрение способа обжатия обделки и продавливания применительно к местным условиям;

применение сейсмостойкой конструкции пешеходных тоннелей из блоков ЦСО;

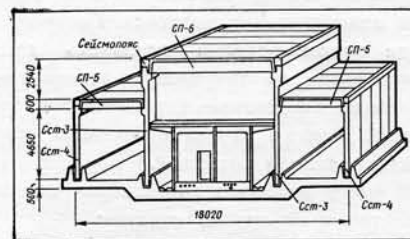
создание проекта проходки перегонных тоннелей открытого способа работ щитовым комплексом (КМО 2×5) и



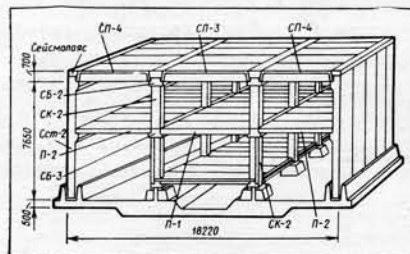
Станция из укрупненных элементов.



Платформенная часть сейсмостойкой колонной станции из сборного железобетона.



Сейсмостойкая конструкция трансформаторной электростанции из сборного железобетона.



Вестибюль сейсмостойкой колонной станции.

внедрение его на строящейся второй линии;

разработку и внедрение новой конструкции сейсмостойкой станции колонного типа из объемных железобетонных элементов.

Впервые в практике отечественного метростроения в содружестве с Институтом механики и сейсмостойкости сооружений АН УзССР запроектирована и возведена инженерно-сейсмометрическая станция, которая дала возможность вести систематическое наблюдение за состоянием подземных сооружений метрополитена во время сейсмических толчков.

Специалистам филиала принадлежит ряд ответственных работ по объектам подземного строительства в различных

районах страны. Коллектив принимал участие в разработке ТЭО метрополитена в Риге и Калининского радиуса в Москве, технического проекта первой линии метрополитена в Куйбышеве, железнодорожного тоннеля в Таджикской ССР, овощехранилищ в Джизакской и Наманганской областях и др.

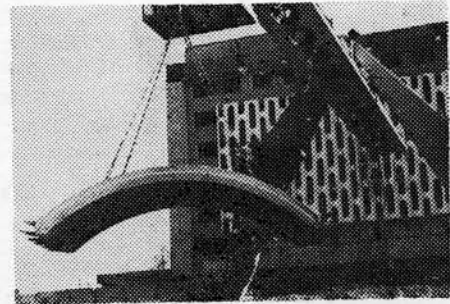
Разработка проектно-сметной документации осуществляется в Ташметропроекте на основе механизации процессов проектирования с применением различной множительной техники и вычислительных машин. Благодаря этому значительно сокращен объем копировальных работ и повысилось качество выпускаемой документации. В настоящее время бескалькировочный метод составляет 60%.

В филиале разработаны и внедрены в практику проектирования 14 стандартов предприятий, регламентирующих различные стороны деятельности коллектива.

Ведется активная работа по рационализации и изобретательству. За период существования филиала 25 авторов подали свои предложения, направленные на выявление и создание новых прогрессивных технических решений по технологии и строительству метрополитена.

Ташметропроект неоднократно был участником ВДНХ СССР. За разработку оптимального варианта расположения станций по трассе метрополитена с учетом градостроительных особенностей и инженерно-геологических условий города, сейсмостойких конструкций, а также за создание архитектурного и художественно-монументального облика станций коллектив удостоен в 1980 г. диплома III степени, серебряной и трех бронзовых медалей за экспозицию «Метростроение в СССР». В 1982 г. за разработку высокоскоростного самоочищающегося автоматического фильтра ВСФ-300 Ташметропроект удостоен диплома III степени и бронзовой медали.

В основе успехов Ташметропроекта лежит постоянная помощь и техническое руководство головного института Метрогипротранс, совместная работа с проектировщиками Киева, Харькова, Баку, Минска, Горького, Новосибирска, Еревана, Тбилиси, Ленинграда, а также Ташгипротранса. Тесный творческий контакт установлен с институтами ТашНИИПгенплан, ТашГИИТИ, Ташгипрогор, УзНИИПградостроительство, НИИсейсмологии, механики и сейсмостойкости сооружений АН УзССР, Политехническим и Транспортным институтами и многими другими организациями. Большой комплекс проектных и научно-исследовательских работ проводится совместно с ЦНИИСом Минтрансстроя.



Момент монтажа конструкций станции «Айбек» Ташкентского метрополитена из объемных элементов.

Высокая организованность, творческая активность, стремление работать с полной отдачей сил и знаний присущи проектировщикам филиала. Гордость коллектива — ветераны: Н. С. Шулайкина, Л. А. Яшина, П. И. Симонов, К. М. Конфушан, Р. Файзуллаев, Ю. Ю. Павлович, К. С. Чернов, А. А. Мордвинцев, Л. М. Панченко, В. Н. Карачик, М. С. Ковальский, А. Л. Табибов, А. П. Нурканов, Б. И. Белкин, Т. Б. Карпачева, П. И. Ревин и многие другие. За трудовую доблесть они награждены орденами и медалями, почетными грамотами, ценными подарками, являются передовиками социалистического соревнования.

За успехи в выполнении плановых заданий и социалистических обязательств Ташметропроект в 1981 г. был занесен на городскую Доску почета. □

СТАНОВЛЕНИЕ

Ю. ПЛОТНИКОВ,
начальник Минскметропроекта

НАЧАЛУ строительства метрополитена в Минске — девятого в нашей стране — предшествовала большая подготовительная работа. Впервые необходимость строительства метро в столице Белоруссии была обоснована в проекте комплексного развития транспорта института «Минскпроект» в 1970 г.

Метрогипротранс выполнил технико-экономическое обоснование генеральной схемы линий Минского метрополитена, и этот документ явился долгосрочной программой его строительства.

В 1974 г. разработано ТЭО I очереди, включающей первую линию протяженностью 8,6 км и вторую — длиной 13,4 км.

В 1976 г. был утвержден проект участка I очереди от станции «Московская» до станции «Институт культуры» (8,6 км с 8 станциями).

Необходимо отметить большую творческую удачу коллектива в планировочном решении станции «Площадь Ленина», позволившем связать два основных пассажирообразующих городских узла — железнодорожный вокзал и площадь Ленина.

Центральный Комитет КП Белоруссии и Совет Министров БССР объявили сооружение Минского метрополитена важнейшей стройкой республики.

С первых дней строительство осуществлялось при активной и повседневной помощи партийных, советских и хозяйственных организаций республики и было доверено сплоченному и опытному коллективу ТО № 1 Главтоннельметростроя.

В мае 1977 г. в Минске создан филиал Метрогипротранса — Минскметропроект. Кадровую его основу составили проектировщики из Москвы, Киева, Харькова, Баку, Ташкента.

В том же году небольшой коллектив филиала при активной помощи и поддержке головного института — Метрогипротранса сумел в кратчайшие сроки обеспечить стройку необходимой проектно-сметной документацией, прежде всего, на перегон «Парк Челюскинцев» — «Московская» и котлованы станций «Парк Челюскинцев», «Московская», «Институт культуры».

За 5 лет деятельности Минскметропроектом разработаны:

рабочие чертежи участка первой линии метрополитена от «Московской» до «Института культуры», включая электродепо и инженерный корпус;

ТЭО проектирования и строительства второй линии и участка продления первой линии (оценка — отлично);

архитектурно-художественное оформление станции «Октябрьская» совместно с архитекторами Метрогипротранса и нетиповых венткиосков;

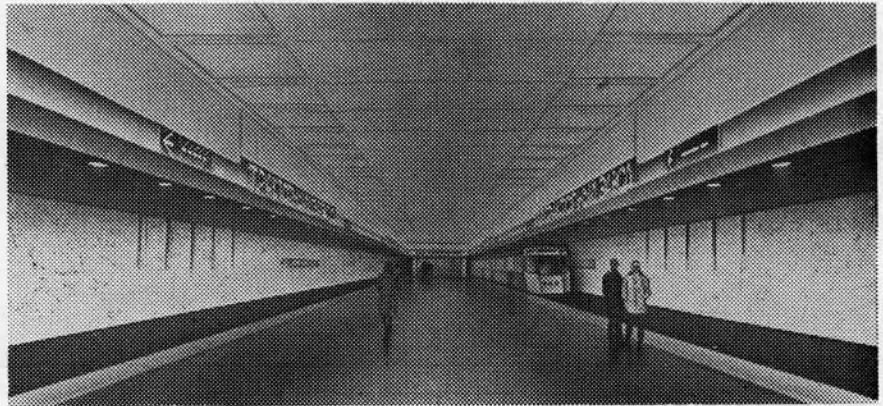
ТЭО проектирования и строительства I очереди метрополитена в Ростове-на-Дону — совместно с Метрогипротрансом;

тема 401-ТМ-80 «Станция с конструкциями, сооружаемыми методом «стена в грунте»;

типовой проект ТС-116 для распределительного устройства 825 В;

схема вторичной коммутации на 220 В для ячеек КРУ2-10 (две последние работы сделаны в содружестве с Метрогипротрансом и другими филиалами).

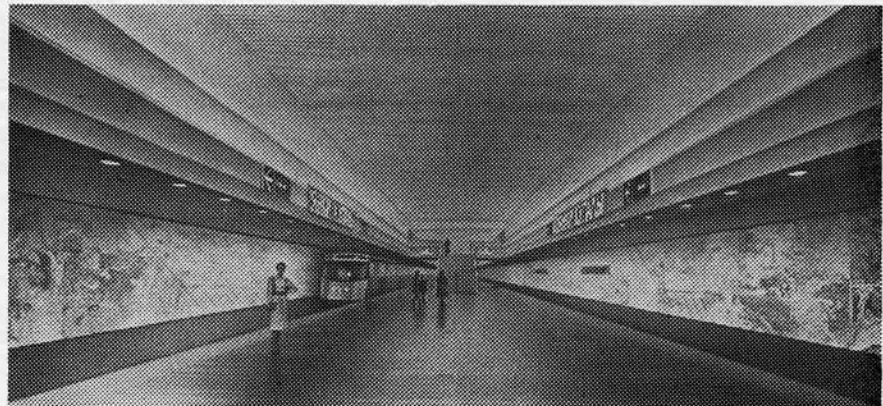
Каждый город, где рождается метрополитен, — это новая страница в проектировании и строительстве, постоян-



«Тракторный завод»



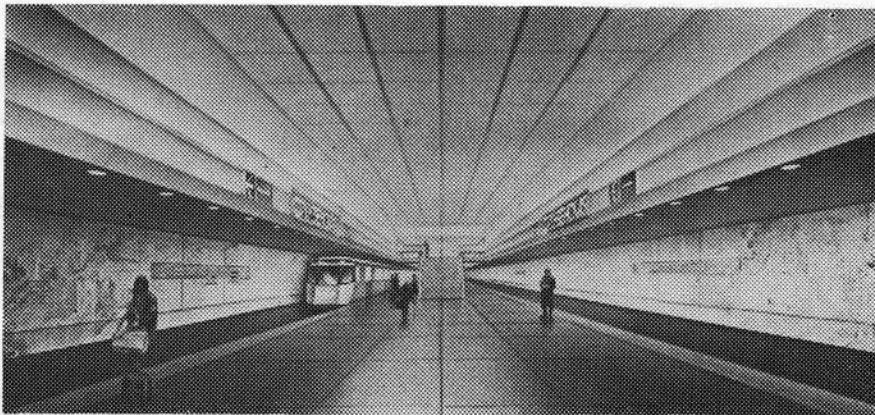
«Первомайская»



«Янки Купалы»



«Немига»



«Фрунзенская»



«Пролетарская»

ный творческий поиск и обогащение ранее добытого опыта.

С первых метров проходки перегона «Парк Челюскинцев» — «Московская» обнаружилось незнакомое до того времени сочетание инженерно-геологических условий — сильно перемятые грунты с наличием валунов и вод спорадического распространения. Это заставило проектировщиков и строителей по-иному решать стоящие перед ними задачи.

Особое внимание уделяли мы повышению технического уровня и качества проектов, что достигалось за счет применения наиболее прогрессивных конструкций и экономичных проектных решений, широкого использования типовых проектов, индустриализации и механизации строительства.

В частности, впервые в практике отечественного метроостроения на Минском метрополитене получила широкое применение «стена в грунте» как постоянная конструкция. Для повышения водонепроницаемости конструкции стены на станции «Площадь Ленина» использовали напрягающийся цемент. Тот же материал был принят для создания водонепроницаемой монолитно-прессованной бетонной обделки на участке с высоким уровнем грунтовых вод. Новый состав на напрягающемся

цементе применен для чеканки швов на перегоне со сборной железобетонной обделкой.

2,45 км перегонных тоннелей пройдено механизированным комплексом ТЩБ-7 с монолитно-прессованной бетонной обделкой; 1,2 км — в обделке, обжатой в породу.

Для крепления котлованов станций и притоннельных сооружений, возводимых открытым способом, повсеместно применяются широкополочные двутавры, разработаны проекты анкерного крепления котлованов.

Покрытие главного корпуса и мотодепо выполнено из легких металлоконструкций комплектной поставки (профилированный настил по стальным фермам из замкнутых гнутосварных профилей).

Принципиально новое техническое решение принято в инженерном корпусе, расположенном непосредственно над перегонными тоннелями мелкого заложения. Устройство виброизолирующего основания из резиновых амортизаторов (с возможной их заменой в процессе эксплуатации) снизит до нормативных параметров шум и вибрацию в здании.

Разработаны полносборные, унифицированные вентиляционные элементы заводской готовности, позволяющие раз-

нообразить их и собирать различных типов.

При непосредственном руководстве Метрогипротранса приняли оригинальный метод пересечения перегонными тоннелями реки Свислочь.

Для крепления зданий, находящихся в зоне обрушения котлованов, применены защитные стенки из буринъекционных свай.

Для совершенствования производства проектно-исследовательских работ в филиале используют метод создания заготовок — заранее вычерченные форматы чертежей с разработкой отдельных узлов и деталей. Заготовки изготовлены по строительным, электротехническим и сантехническим сметам. Выпуск бескалькировочных чертежей составляет 88%. Высокого уровня достигло качество разрабатываемой проектно-сметной продукции.

Новые технические решения позволили значительно снизить трудозатраты, стоимость и материалоемкость строительства. Подано 10 рационализаторских предложений, 29 — организационного характера по улучшению организации и обслуживания рабочих мест, передовым методам и приемам труда в проектировании.

Минскметропроект создан на базе опыта и использования технической документации Метрогипротранса. В помощь Минскметропроекту передано несколько десятков тысяч единиц технической и нормативной документации. Постоянно осуществляется творческий контакт сотрудников филиала и Метрогипротранса, который обеспечивает нормальную ритмичную работу филиала и способствует высокому техническому уровню разрабатываемых им проектов. □

НА СЧЕТУ МОЛОДОГО КОЛЛЕКТИВА

В. ЛЕБЕДЕВ,
начальник Горьковметропроекта

В СООТВЕТСТВИИ с генеральным планом развития Горького института Метрогипротранс и Гипрокоммундортранс в начале 70-х годов разработано технико-экономическое обоснование по выбору скоростного вида транспорта и технический проект участка I очереди метрополитена. В составлении проектов по выносу существующих

инженерных коммуникаций из зоны строительства участвовал ряд проектных организаций Горького.

В очередь, предназначенная улучшить транспортную связь трех промышленных районов (Автозаводского, Ленинского и Канавинского) с крупным пассажирообразующим узлом у Московского железнодорожного вокзала, послужит основой для дальнейшего развития перспективных линий метрополитена через Оку в Нагорную часть города и в район завода «Красное Сормово».

Для выполнения рабочей документации в октябре 1977 г. организован филиал головного института — Горьковметропроект.

Со многими трудностями пришлось столкнуться молодой проектной организации в начальный период ее работы. У только что сформированного отряда метростроителей не было собственной производственной базы. Поставка конструкций и материалов для сооружений метрополитена планировалась из разных городов страны. В зависимости от типа получаемых изделий необходимо было в кратчайшие сроки обеспечивать проектной документацией первые строительные объекты. К 1979 г. коллектив не только освоил выпуск рабочих чертежей с использованием типовых или повторно применяемых проектов, но и начал выполнение проектов в индивидуальных конструкциях.

Одновременно с выполнением проектных работ по первому участку и его продлению Горьковметропроект разрабатывал технико-экономическое обоснование II очереди Горьковского метрополитена — Нижегородско-Сормовской линии общей протяженностью 17,5 км с 11 станциями. В настоящее время ТЭО рекомендовано к использованию как обосновывающий материал при составлении «Схемы развития и

ГОЛОВНОЙ ИНСТИТУТ И ЕГО ФИЛИАЛЫ



размещения метрополитенов на период до 2000 года».

На наш филиал возложено также проектирование строительства метрополитена в Куйбышеве. Для более оперативного решения возникающих вопросов и успешного ведения авторского надзора здесь создан комплексный отдел Горьковметропроекта, который полностью обеспечил стройку проектной документацией.

Все технические решения, принимаемые при проектировании объектов двух метрополитенов, направлены на повышение качества работ за счет улучшения объемно-планировочных решений, применения экономичных и прогрессивных конструкций и материалов, индустриализации и механизации строительства. При разработке проектно-сметной документации широко используются эффективные способы сооружения:

перегонных тоннелей в сборной железобетонной обделке, обжимаемой в породу, со связями растяжения по кольцу;

обделки из монолитно-прессованного бетона в обводненных песчаных грунтах;

одноводчатых станций открытого способа работ из монолитного железобетона с применением передвижной металлической опалубки;

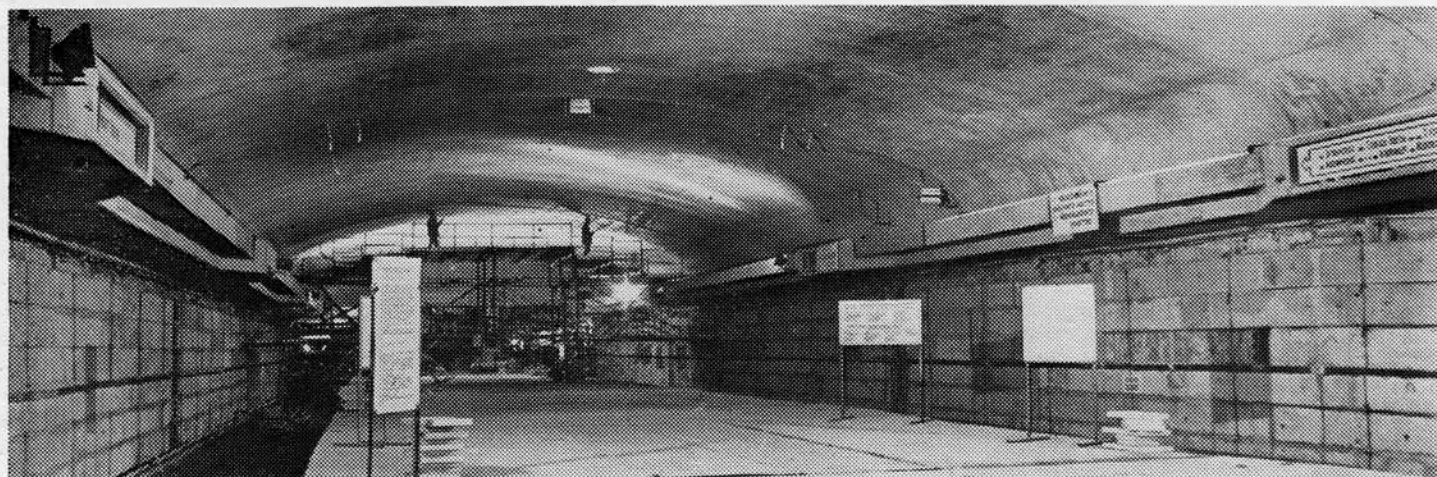
станций колонного типа мелкого заложения из укрупненных унифицированных железобетонных конструкций с шагом колонн 6 м;

котлованов с креплением широкополочными двутаврами и анкерами.

Горьковметропроектом разработана специальная конструкция связи сборных железобетонных блоков обделки в лотковой части для предотвращения клавишного эффекта при движении поездов. Применение конструкции позволило отказаться от чугунных тюбингов и, таким образом, получить значительный экономический эффект. Эта работа была признана изобретением и на нее выдано авторское свидетельство № 928024.

С целью сокращения трассы и обеспечения сооружения тоннелей с монолитной прессованной обделкой щитовым комплексом ТЩБ-7 на перегоне участка между станциями «Ленинская» и «Заречная» впервые в отечественной практике разработана техническая документация и осуществлена проходка тоннелей мелкого заложения под путепроводом при пересечении в двух уровнях основных автомагистралей города — проспекта Ленина и Комсомольского шоссе.

Много славных дел на счету сравнительно молодого коллектива проектировщиков. Успешно овладели спецификой работ многие сотрудники филиала. С первых дней его создания трудятся и успешно решают сложные технические задачи В. П. Серова, В. П. Камаев, В. С. Тюлькин, А. С. Ильин, Н. А. Персидская, Л. И. Шохалевич, С. М. Яшин, А. Г. Кравченко и другие. □



Конструкция станции «Площадь Ленина» пускового участка Минского метрополитена.

ОСНОВА ДАЛЬНЕЙШЕГО ПРОГРЕССА ОТРАСЛИ

Н. КУЛАГИН,
директор Ленметрогипротранса

ВОПРОС о сооружении второго в стране метрополитена — Ленинградского был решен незадолго до Великой Отечественной войны. Квалифицированные специалисты прибыли в Ленинград из Москвы. Начальником строительства получил назначение энергичный, волевой инженер И. Г. Зубков, главным инженером — один из опытейших тоннельщиков А. И. Барышников, а руководителем проектирования — Н. М. Комаров, обладавший глубокими инженерными знаниями.

Немало героических страниц вписали первые кадры метростроителей в летопись обороны Ленинграда, снятия его блокады, восстановительных работ.

По окончании войны строительство Ленинградского метрополитена возобновляется. Проектирование ведет вначале московский Метропроект, практикуя длительные командировки своих специалистов в город на Неве.

Много сделали для проработки проекта первой очереди Ленинградского метрополитена начальник отдела трассы А. М. Горьков, инженеры В. М. Назаров, Ю. С. Островский, А. Г. Могилевский, А. А. Чижов, Г. Н. Кибардин, Г. В. Арбузов, С. И. Жуков и многие другие. Вопросы архитектуры станций и вестибюлей решались сильным коллективом ленинградских архитекторов (единственным «варягом» среди них был Л. М. Поляков — автор станции «Пушкинская») под руководством А. М. Соколова.

В конце 1946 г. создается филиал Метропроекта — Ленметропроект.

В состав его вошли инженеры-москвичи Б. П. Чмутин, Л. Н. Шелаев, О. В. Иванова, В. М. Ленин и Б. В. Грейц. Уже через год организация обрела достаточную работоспособность.

С первых же дней работы проектировщики стремились воплотить в жизнь передовые замыслы. Первым значительным шагом было изменение внутреннего диаметра перегонного тоннеля с 5,6 до 5,1 м, что позволило сократить объем земляных работ при проходке более чем на 16%, а расход чугуна на обделку — на 22%. Для станционных тоннелей с учетом ленинградских условий значительно облегчена обделка в нижней, слабо работающей, части колец. Усовершенствованы проходческие щиты. В Ленинграде разработан и внедрен первый советский механизированный проходческий щит с соответствующим комплексом механизмов за ним. Он, как известно, демонстрировался на Всемирной Брюссельской выставке в 1958 г. и получил высокую оценку специалистов. С помощью этого щита с установкой сборной железобетонной, так называемой «безмоментной», обделки в 1964 г. достигнута скорость сооружения перегонного тоннеля 320 м/мес. (на уклоне 40‰). Заложенные в проект прогрессивные технические решения позволили сберечь народному хозяйству сотни тысяч тонн металла, значительно упростить и удешевить работы. Наступил этап новых достижений НТР.

За годы существования первого филиала Метрогипротранса, на основе лучших традиций советского метро- и тоннелестроения создана «ленинградская школа». В числе ее высших достижений — совершенствование конструкций, ме-

тодов и механизмов для сооружения перегонных тоннелей метрополитена. Разработка и внедрение железобетонных высокопрочных блочных обделок с обжатием их на породе с узлом разжатия в лотке, комплекса механизмов (щит, конвейерный укладчик, высокопроизводительные шахтные трехклетевые и скипо-клетевые подъемы) для их сооружения позволили добиться значительного снижения материалоемкости,

стоимости и трудоемкости строительства и установить серию мировых рекордов проходческих скоростей, в том числе 1250 пог. м/мес. в 1981 г.

Создание и дальнейшее совершенствование станционных конструкций — колонных станций с центрирующими опорами и разжатием на породе обделки среднего тоннеля, односводчатых со сборными блочными сводами, обжатыми на породе с помощью домкратов Фрейсине, комплекса механизмов для их сооружения — дало возможность почти полностью исключить применение чугунной обделки, свести к минимуму осадки земной поверхности и достигнуть высокого уровня механизации строительства. Дальнейшим шагом усовершенствования конструкций станции явилось размещение всех ее сооружений, включая камеры съездов, под единым сводом («Удельная» Московско-Петроградской линии). При внедрении специального агрегата уровень механизации возведения аналогичного станционного узла составит 85—90%.

Поиск рационального решения конструкции пересадочного узла и устройство впервые в стране совмещенной пересадки на станции «Технологический институт» создали максимальные удобства для пассажиров. В дальнейшем подобные решения нашли применение и на других метрополитенах страны.

Разработаны и внедрены в широких масштабах армированные несущие водозащитные зонты на станциях и в эскалаторных тоннелях, а также перекрытия в виде армированных плит регулярной структуры и складок. Эти конструкции имеют не только высокие технико-экономические показатели, но придают особую архитектурную выразительность сооружениям.

На ряде объектов освоена система замораживания неустойчивых водонасыщенных грунтов жидким азотом, повышающая безопасность работ, сокращающая стоимость, трудоемкость, сроки и материалоемкость строительства.

На Ленинградском метрополитене впервые в стране внедрены проектные разработки комплексной системы автоматического управления движением поездов метрополитена, дистанционного управления эскалаторами и других систем.

Многие из перечисленных достижений отмечены Государственными премиями СССР, получили всеобщее признание и служат основой для дальнейшего прогресса отечественного метростроения.

В канун знаменательного юбилея отечественной школы проектировщиков подземных магистралей хочется особо отметить атмосферу творческого сотрудничества, которая характеризовала на всех этапах взаимоотношения коллективов Метрогипротранса, его филиалов и других институтов. Значительную помощь оказали сотрудники Метрогипротранса при проектировании и строительстве первой, Кировско-Выборгской линии Ленинградского метро, совместной работе над тоннелями новой линии Закавказской железной дороги, основными положениями строительства тоннелей БАМа, в решении вопросов по системам электроснабжения тяговой сети метрополитена, а также вентиляции, водоснабжения и др.

В СОКРОВИЩНИЦУ ОТЕЧЕСТВЕННОГО МЕТРОСТРОЕНИЯ

В. ДАНДУРОВ,
директор Армгипротранса;
А. КУРИСЬКО,
начальник отдела

В О ВСЕХ уникальных стройках метро и многих тоннелей различного назначения страны непосредственное участие принимал и принимает Метрогипротранс.

Мы с благодарностью вспоминаем ту помощь, которую оказывал институт в становлении отрасли подземного строительства в Закавказье. Первые ее шаги здесь были сделаны в 30-е годы при строительстве тоннелей Черноморской железной дороги и при их восстановлении после войны.

Родоначальником школы тоннелестроителей Закавказья стал профессор, доктор технических наук М. И. Дандуров, прошедший большой путь от инженера до члена-корреспондента Академии строительства и архитектуры, заведующего кафедрой «Тоннели» Грузинского политехнического института имени Ленина.

С 1951 г. началось проектирование метрополитена в Тбилиси, осуществляемое на первых порах Тбилметропроектом, затем комплексным отделом «Метро и тоннели» Кавгипротранса.

При проектировании и строительстве метрополитена в столице Грузии предложен ряд технических новшеств, не утративших своей актуальности и по сей день.

Основные конструктивные решения обделок перегонных тоннелей и станций приняты в монолитном бетоне и частично в железобетоне. Это дало возможность значительно сократить объемы нагнетания цементно-песчаного раствора за обделку, снизить расход металла по линии I очереди на 5000 т по сравнению со сборной унифицированной обделкой, исключить чеканку швов и уменьшить общую стоимость строительства на 12 млн. руб. только по перегонным тоннелям. Эти показатели позволяют еще раз сделать вывод, что при заложении тоннелей в устойчивых скальных породах применение сборной обделки далеко не всегда целесообразно.

Большая работа проделана по внедрению временной анкерной крепи для проходки подземных выработок и в основном перегонных тоннелей; отработана технология их сооружения с клинощелевыми металлическими анкерами, распорными замками и железобетонными анкерами. Такой тип крепи получил в дальнейшем широкое распространение.

Обделка перегонных тоннелей круглого очертания возводилась из монолитного бетона в скальных породах при гидростатическом давлении до 1,5 атм. Учитывая, что вода поступала только по трещинам в скале, проектировщики предложили заменить криволинейный обратный свод на плоский лоток. Это позволило уменьшить разработку грунта и укладку бетона на 0,36 м³ на каждый погонный метр тоннеля.

При проходке под руслом Куры предложено интересное решение по устройству на дне реки бетонного защитного ложа, что обеспечило выход на противоположный берег без дополнительного развития трассы и значительно удешевило строительство.

Впервые в стране в институте Кавгипротранс разработана конструкция цельносекционной обделки перегонных тоннелей.

Станции также сооружались в основном из монолитного бетона и железобетона — трехсводчатыми пилонного или колонного типа. Значительный интерес представляет конструкция «Исани» из монолитного бетона и железобетона, трехсводчатая, с центрифугированными колоннами с высокой несущей способностью. По затратам материалов, объему разработки грунтов и стоимости эта станция — одна из самых экономичных в стране, являя при этом примеры лучших архитектурно-планировочных решений.

Сооружению «Исани», где установлено 40 сборных колонн высокой несущей способности, предшествовали опытно-

экспериментальные работы на строящейся станции «Площадь Ленина» Тбилисского метрополитена. В последующем подобного типа конструкции воплощены на станциях «Сараланджи» и «Еритасардакан» Ереванского метрополитена.

В 70-е годы группа работников Кавгипротранса в связи с организацией института Армгипротранс была направлена в Ереван. За 12-летний период существования Армгипротрансом осуществлен ряд технических решений, позволивших получить значительный экономический эффект.

Проектирование и строительство перегонных тоннелей первого участка I очереди Ереванского метрополитена велось с обделкой из сплошных сборных железобетонных блоков с цилиндрическими стыками, а на обводненных участках — с обделкой из чугунных тубингов. В породах средней крепости применительно к сборной железобетонной обделке было предложено заменить нижний лотковый блок с криволинейной наружной поверхностью на плоский, что дало возможность уменьшить объем разрабатываемого грунта и укладку железобетонной обделки на 0,36 м³ на каждый погонный метр тоннеля. Экономия составила 200 тыс. руб.

Учитывая сейсмичность района, для перегонных тоннелей намечалась сборная обделка со специальными антисейсмическими связями по типу, разработанному для условий Ташкентского метрополитена. Однако, ликвидируя шарнирность стыков между блоками, эти связи снижают несущую способность обделки. В Армгипротрансе разработан новый тип связей, исследуемый в настоящее время кафедрой «Горного дела» Ереванского политехнического института.

На одном из участков со слабыми водонасыщенными грунтами на базе 8-блочной сборной обделки с цилиндрическими стыками предложен вариант обделки с двумя дополнительными вкладышами из сборного железобетона, с увеличением внутреннего диаметра с 5,1 до 5,4 м и последующим возведением железобетонной рубашки с металлоизоляцией. Одновременно проработана конструкция с устройством металлоизоляции непосредственно по сборным блокам без уширения диаметра обделки. Общая экономия металла в связи с заменой чугунной обделки составила 7,5 тыс. т.

Аналогичное решение применено на станции «Еритасардакан», где взамен обделки из чугунных тубингов принята железобетонная с внутренней рубашкой и металлоизоляцией. Расход металла при этом уменьшен на 7,7 тыс. т, а общая стоимость строительства — на 950 тыс. руб.

Кафедрой «Автомобильные дороги, мосты и тоннели» Ереванского политехнического института под руководством д-ра техн. наук, профессора В. В. Пиноджяна проводятся исследования по получению высокопрочных бетонов для подземного строительства. Внедрение их позволит значительно уменьшить материалоемкость сооружений и сократить объем разрабатываемой породы.

На новой железнодорожной линии в Армении запроектировано и строится семь тоннелей, из которых Меградзорский до недавнего прошлого был самым протяженным в стране. Здесь Главтоннельметростроем проведен ряд экспериментальных работ для дальнейшего внедрения в практику тоннельного строительства БАМа. Армгипротранс совместно с Армтоннельстроем и ЦНИИСом создал применительно к условиям этой уникальной стройки ряд новых технических решений, уже успешно опробованных.

Осуществлены научно-исследовательские и проектные разработки новой системы беструбной вентиляции, благодаря которой сами тоннельные выработки стали как бы вентиляционными каналами. Усовершенствованная система позволила сэкономить 1,2 млн. руб. и 150 т металла.

Улучшены конструкции монолитных бетонных обделок: уменьшенная их толщина позволила сократить разработку грунта и укладку бетона на каждый погонный метр тоннеля соответственно на 1,3 м³.

Исследования показывают, что для крепких скальных пород наиболее целесообразны обделки из набрызгбетона с железобетонными анкерами взамен монолитных бетонных конструкций. Совместно с ЦНИИСом на экспериментальных участках одного из тоннелей намечаются испытания возможности использования этого вида временной крепи в качестве постоянной обделки, что даст возможность сократить объем разрабатываемого грунта и укладку бетона.

Создан также ряд типов обделок для различных инженер-

но-геологических условий с выносными плитами и уменьшенной толщиной стен. Отрабатываются вопросы применения легкобетонных обделок в тоннелях новой железнодорожной линии, в решении которых широкое участие принимали Минтрансстрой, МПС и ряд других организаций.

Во многих из перечисленных разработок широко использован опыт высококвалифицированных специалистов Метрогипротранса.

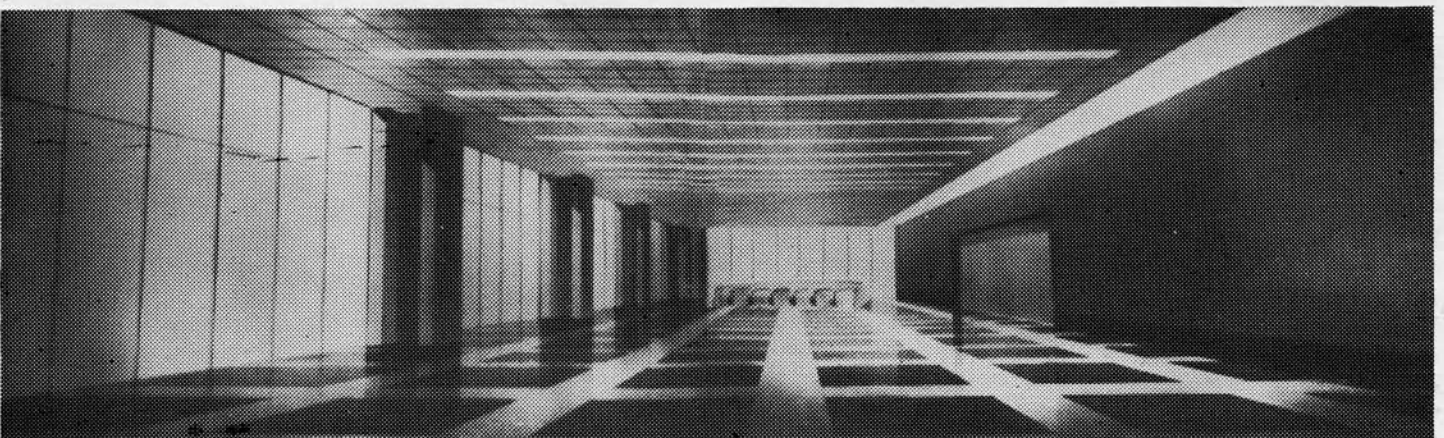
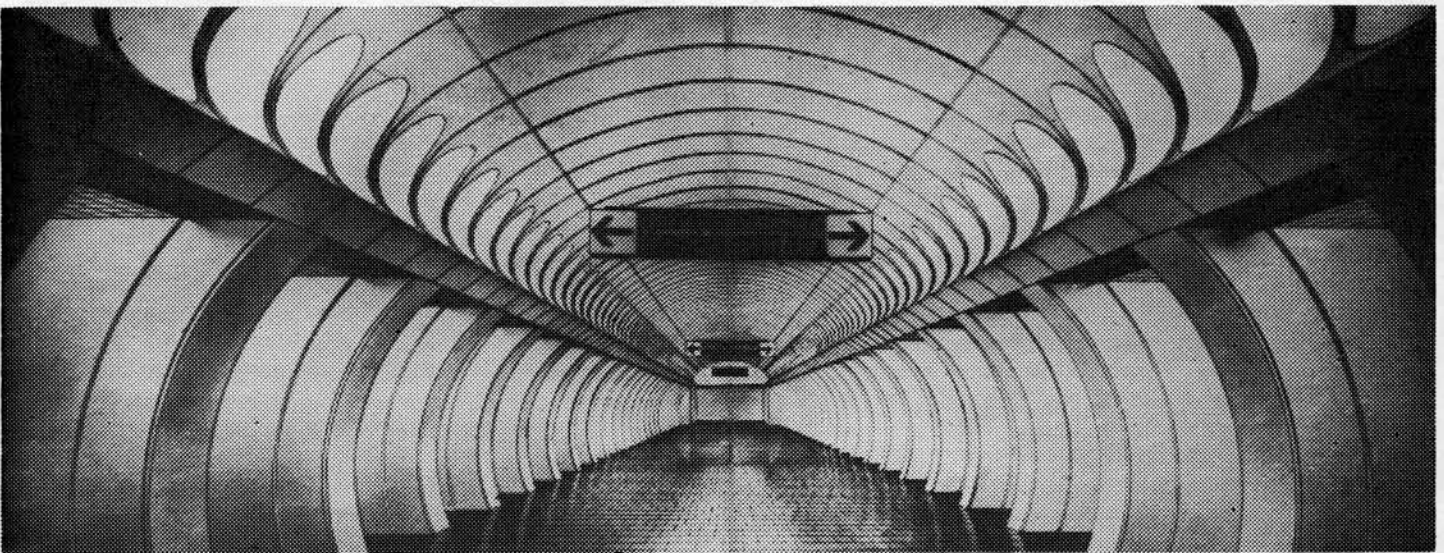
В числе основных перспективных направлений в проектировании и строительстве различных конструкций метрополитенов и тоннелей, которые Армгипротранс намечает выполнить совместно с Метрогипротрансом, ЦНИИСом и другими научно-исследовательскими и проектными институтами — комплексное проектирование подземных сооружений с учетом наиболее эффективных конструктивных решений в увязке с планами финансирования объектов, обеспеченностью строительной организации оборудованием и материалами;

совершенствование методики расчета конструкций с учетом нового направления — механики подземных сооружений, разработки проблем их надежности и долговечности;

оптимизация конструктивных решений обделок метрополитенов и транспортных тоннелей;

изыскание новых эффективных строительных материалов, включая низкопрочные и высокопрочные бетоны;

исследование вопросов учета временной крепи в работе постоянной обделки. □



Пассажирский зал и северный вестибюль станции «Московская» в Праге. Проект архитектурного оформления разработан Метрогипротрансом.



СТАНЦИЯ «МОСКОВСКАЯ» В ПРАГЕ

Л. ПОПОВ,
главный архитектор проекта

«Прага — древний город на реке Влтаве, славящийся своей красотой и историей, — политический и культурный центр новой, социалистической Чехословакии.

Прагу взрастили передовые революционные традиции чешского народа, создавшего за долгие века посреди прекрасного края в центре своей страны город, не уступающий культурой, величием и красотой архитектуры самым прославленным городам Европы. На облик чехословацкой столицы оставила след каждая историческая эпоха. Улицы города покоряют богатым архитектурным наследием прошлых веков и яркими образцами строительства нашей исторической эпохи — редкостными памятниками романской архитектуры, готическими храмами, дворцами эпохи ренессанса, барокко и классицизма и, наконец, превосходными современными постройками. Все они составляют единое художественное целое, волнующее, покоряющее и захватывающее, образуют исключительный комплекс, созданный природой, художниками и трудящимся народом».

(Из «Путеводителя по Праге».)

ЧУДНЫЙ ГОРОД Злата Прага... Для него-то и предстояло Метрогипротрансу разработать проект архитектурного оформления станции метрополитена с названием «Московская» в соответствии с решениями, одобренными партийными органами Праги и Москвы.

Станция «Московская» первого участка линии Б расположена в центральной части крупного жилого и промышленного района Смихов в юго-западной части столицы Чехословакии.

Станция имеет два вестибюля: северный, наземный, размещенный между улицами Вокзальная, Строупежницкого, Пльзеньская; южный, подземный, располагаемый на пересечении улиц Строупежницкого и Островского.

В соответствии с Генеральным планом развития Праги вблизи станции будут сооружены районный центр юго-западной части Праги, большой универсальный магазин, Дом бытовых служб и питания и автобусный вокзал. В перспективе район Смихов реконструируется и на месте устаревших промышленных предприятий возникнет жилая застройка.

Станция глубокого заложения выстроена трехсводчатой конструкции пилонного типа с обделкой из сборного железобетона. Ширина платформы 18 м, длина 102 м. К торцам среднего зала примыкают эскалаторные тоннели, соединяющие платформу станции с вестибюлями. Последние выполнены в железобетонных конструкциях.

Южный вестибюль соединен с пешеходным переходом, который лестничными сходами и эскалаторами связан с поверхностью. В вестибюле размещаются газетные и табачные киоски, санузлы и телефоны-автоматы.

Северный наземный вестибюль с трех сторон ограждается стеклянными витражами, в одном из которых предусмотрены входные двери. К четвертой стене примыкает блок служебных помещений. Впоследствии вестибюль будет включен в сооружение городского назначения.

Задачей проекта является создание идейно-художественного архитектурного комплекса станции.

В основу решения положено единство приема композиции. Это предполагает слияние в единое целое всех составляющих: пространственно-функциональных, строительно-производственных, конструктивно-пластических, транспортно-эксплуатационных, светотехнических, информационно-опознавательных.

Архитектурное оформление предполагает максимально возможное приближение элементов облицовки к конструкциям с целью создания лаконичной и выразительной анфилады пилонов и сохранения объема подземного пространства станции.

Конструкции облицовок избраны с целью реализации пластических форм органично приемлющих и несущих систему светустройств.

Концепция формы строится на противовесе кривых опор и свода. Падающие кривые опор подхватываются и распираются кривыми, образующими свод, и во взаимодействии создают основу композиции — устойчивый пилон, объединяющий и держащий формы и пространство всех трех нефов.

Круглые формы тоннелей не скрыты, но обыгрываются долевыми горизонтальными оттяжками облицовок с располагающимися в них световыми нишами, в которых скрыты кабельные проводки электропитания, водосборники, динамики радиосвязи.

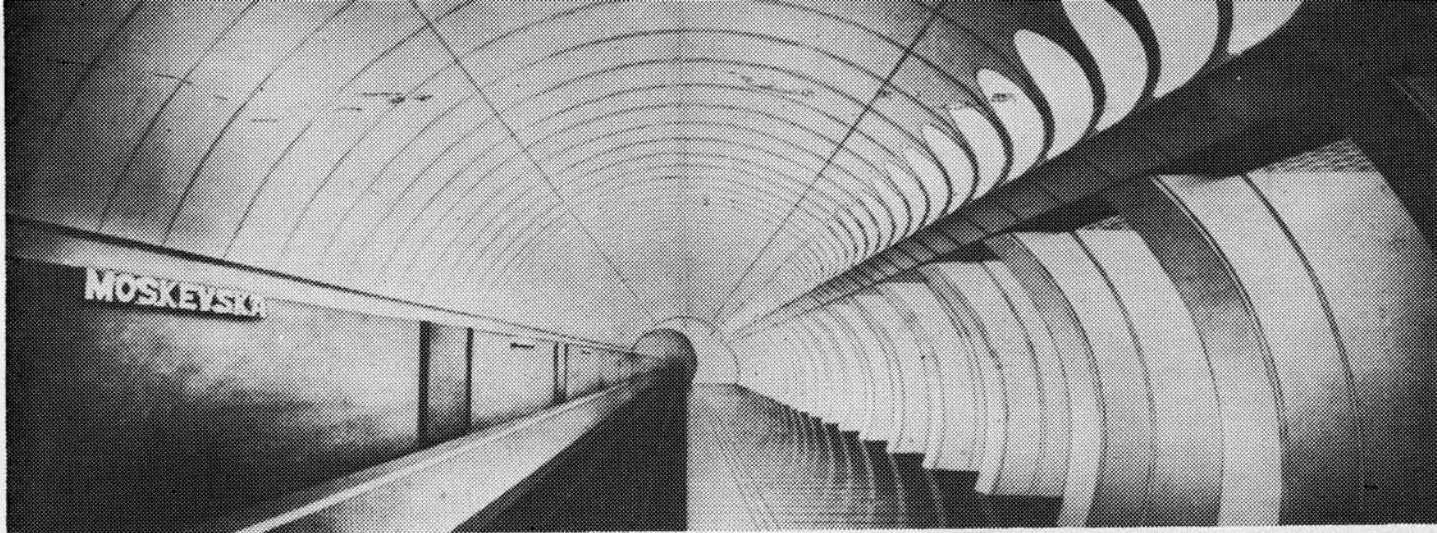
Запрограммирована независимость приема освещения от технического источника света (то есть в нишах карниза и нишах проемов могут устанавливаться с течением времени новые светильники в связи с переменной производством, и это не отразится на облике архитектуры станции).

Светоносность сооружения создается светоотражением облицовок.

Цветовое решение всего комплекса в бело-красной гамме призвано отразить национально-исторические и революционные традиции.

Световой колорит белого люминесцентного освещения по всему комплексу обеспечивает естественное восприятие цветового решения.

Общий белый тон подчеркивается включением акцентных моментов красного цвета — это тематические панно в вестибюлях, полы и путевые стены на станции.

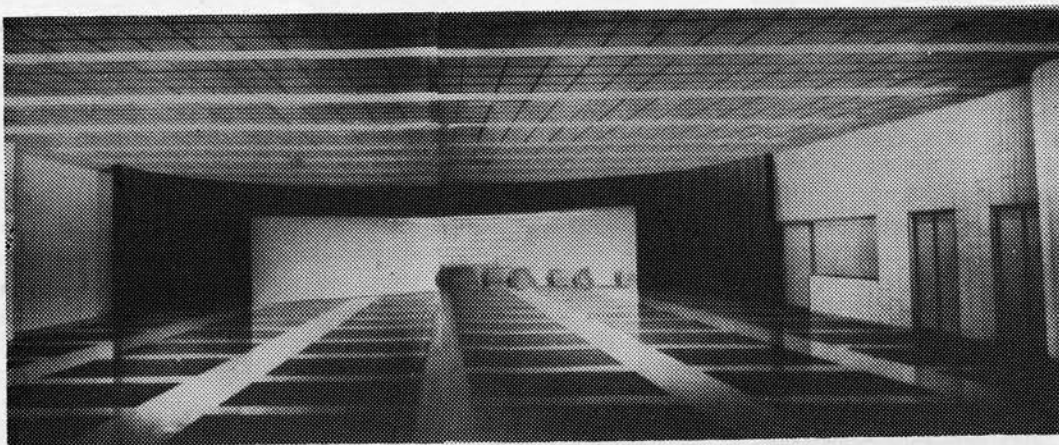


Естественные облицовочные материалы стен и пилонов — мраморы светлый «газган» и красная «буровщина», полов — граниты серый янцевский и красный «сюксюнсаари».

Информативность и опознавательность решаются общей спецификой линий и форм, цветом отделки, общим световым колоритом, тематическими вставками на путевых

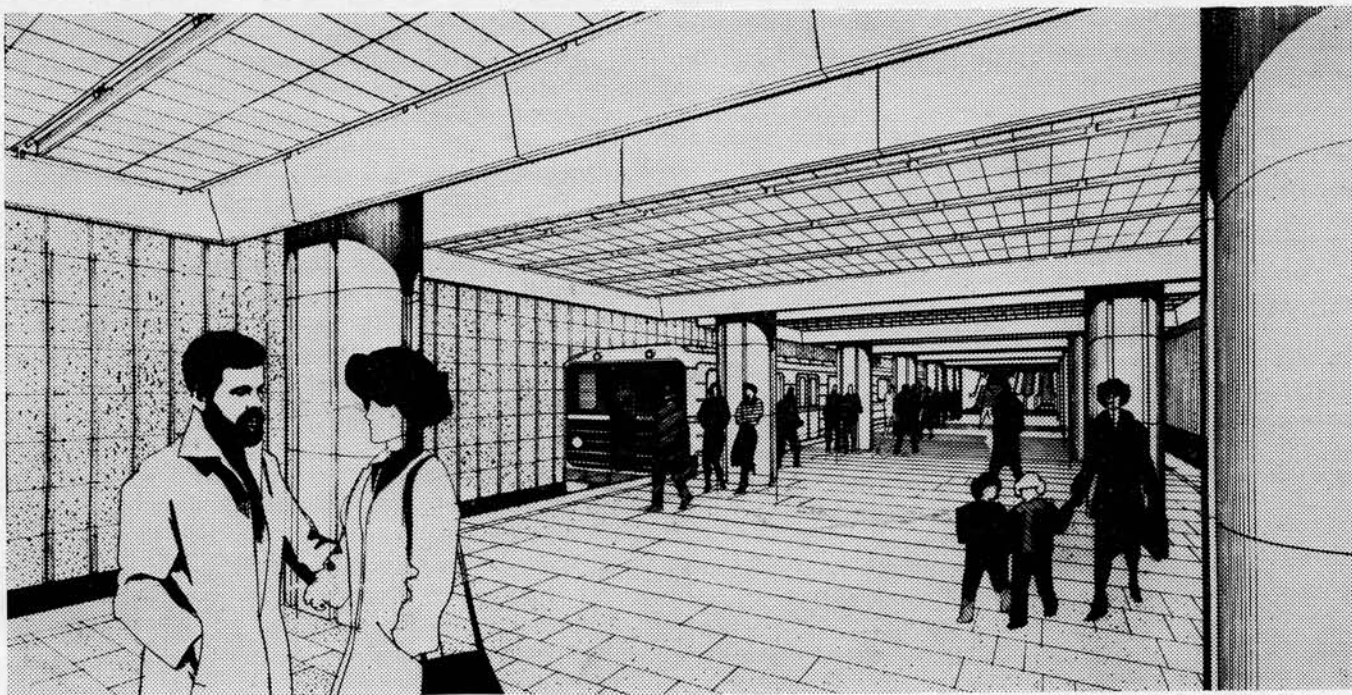
стенах и систем указателей и надписей наименований.

Для проверки и уточнения объемно-пространственной композиции, соответствия отделочных материалов и светотехнических решений идейно-художественному замыслу выполнен на площадке СМУ № 3 Мосметростроя макет фрагментов станции в натуральную величину. □



Станция «Московская» Пражского метрополитена: путевой зал и интерьер южного вестибюля.

В 1985 г. строителями Московского метрополитена в Праге и Пражского метрополитена в Москве завершится реализация проектов архитектурно-отделочных работ станций «Московская» на линии В и «Пражская» на Серпуховском радиусе [разработчики соответственно Метрогипротранс и Пражский Метропроект].



Станция «Пражская» Московского метрополитена.

АКТИВНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ДИАЛОГ

И. КОЧИ,
директор Пражского Метропроекта

РЕШЕНИЕ партийных и государственных органов Чехословакии о строительстве метрополитена в нашей столице, принятое в августе 1967 года, поставило перед техническими работниками самых разных организаций ряд исключительно сложных творческих проблем.

На подготовительной стадии самые большие требования были предъявлены к коллективам проектировщиков. Успех быстрого развертывания хода строительства был обусловлен качеством проектной документации, завершенной в кратчайший срок.

Сегодня, 16 лет спустя, никто не сомневается в правильности принятого на основании рекомендаций советской экспертизы решения. Все пражане расценивают этот шаг как исторически верный и в высшей степени целесообразный.

Создание метро в Праге с самого начала велось при техническом содействии Советского Союза, которое постепенно превратилось в комплексное сотрудничество во всех областях подготовки, проектирования, строительства и эксплуатации. Пражский метрополитен по праву называют стройкой чехословацко-советского сотрудничества. Ведь в глазах чехословацких технических специалистов метро в СССР — один из символов успешного социалистического строительства Страны Советов. Его непрерывное, более чем тридцатилетнее сооружение и эксплуатация убедительно доказывают качество планировочных решений и, в первую очередь, высокий технический уровень, эстетическое достоинство и эксплуатационную мощь и надежность.

По советскому образцу приняты основные принципы планировочного решения станций глубокого и мелкого заложения в Праге. Что касается конструктивных схем, в пражских гидрогеологических условиях с успехом применены пилонные и колонные станции глубокого заложения с обделкой из чугунных тюбингов и пилонные железобетонные. Внедрена чугунная обделка различных диаметров и типов, в том числе шахтные тюбинги.

Железобетонная обделка станционных тоннелей запроектирована применительно к местным условиям диаметром 7,8—8,8 м. В качестве элемента чугунной обделки налажено производство комбинированных железобетонных блоков с чугунными плитами с лицевой стороны.

Перегонные тоннели по конструкции, диаметру и размещению оборудования также близки советским образцам. От чугунной обделки систематически осуществляется переход к железобетонной с плоским лотком.

Использование советского горнопроходческого оборудования в Праге явилось решающим условием успешного, качественного и своевременного строительства. Хорошо зарекомендовали себя технологии эректорной и щитовой проходки; механизированный горнопроходческий комплекс с возведением обделки из монолитно-прессованного бетона, примененный под руслом Влтавы и ценной исторической городской застройкой.

Более чем 25 км линий (в двухпутном исчислении), пройденных с применением передовых методов, значительно обогатили опыт чехословацкого тоннелестроения и подняли его уровень выше, чем за предыдущий столетний с лишним период.

На первых участках по советской системе уложено верхнее строение пути. Мало чем отличается устройство контактного рельса. За основу взяты сантехнические правила. Особенно ценным оказалось техническое содействие специалистов СССР в области вентиляции тоннелей и станционных залов Пражского метро. Разрешены проблемы количества воздуха, температурных режимов, планировки машинных залов, регулировки системы и т. д.

По вопросам устройства СЦБ после консультаций советских специалистов были приняты: оборудование рельсовых цепей и кодирования (АРС), комбинированное релейное устройство СЦБ применительно к пражским условиям.

В электротехнической службе использована система электроснабжения и нижнего токосъема с контактного рельса.

В области машинного оборудования мы получаем эскалаторы советского производства, включая технику их монтажа.

В «Технических условиях проектирования метро» заимствованы принципы организации эксплуатации метрополитена, важнейшие технико-эксплуатационные параметры и организационные схемы.

Поставками вагонов советского производства были созданы предпосылки для широкого использования опыта по техническому уходу и ремонту подвижного состава, выработки важнейших эксплуатационно-технологических параметров, методики и технологии производства этих работ в первом депо метрополитена, которое вводилось в эксплуатацию одновременно с первой линией в 1974 г.

Наряду с изучением проектной документации после передачи ряда типовых проектов состоялись первые консультации; после прибытия в Прагу комплексной группы специалистов из Метрогипротранса наш генеральный проектировщик начал выполнять свои обязанности при активной и непрерывной помощи опытных специалистов.

Дальнейшее сотрудничество постепенно переросло в техническое содействие при решении особо сложных, специфических проблем и в экспертные обсуждения уже самостоятельно разрабатываемых нами проектных решений дальнейших участков линий.

Необычайно полезной явилась деятельность групп советских экспертов, обсуждавших проектную документацию отдельных участков Пражского метро. Она выросла в активный технический диалог, ищущий неформальные пути оптимальных проектных решений. В итоге получены не только ценные рекомендации, но и проверена правильность общей концепции нашей работы.

Систематическое чехословацко-советское сотрудничество в области проектирования дало конкретные и замечательные результаты — к концу 6-й пятилетки (до 1980 г.) проектная документация обеспечила: строительство и ввод в эксплуатацию 20 км линий, комплексную предпроектную и проектную подготовку участков, пускаемых в 7-й пятилетке (1981—1985 гг.), а также дальнейшее строительство.

Пуском 20 км линий к 1980 г. было выполнено задание XV съезда КПЧ.

Советская и чехословацкая стороны стремятся и дальше развивать и находить новые формы взаимного делового и полезного сотрудничества, выходящие за рамки официальных договоров и соглашений.

Выражением этого стремления в настоящее время является двусторонняя договоренность о взаимном участии при архитектурном оформлении станций «Пражская» в Москве и «Московская» в Праге. Этим достигается прямое активное сотрудничество проектных организаций обоих городов. □

РАЗВИВАЯ СОТРУДНИЧЕСТВО

Г. МОЛОДЦОВ,
заместитель главного инженера
Метрогипротранса

ВЫСОКИЙ технический и эстетический уровень советских метрополитенов вызывает интерес в зарубежных странах к научно-техническому сотрудничеству в области их проектирования и строительства. Специалисты Метрогипротранса оказывают техническое содействие в проектировании метрополитенов в Праге, где уже действуют две линии общей протяженностью 19,3 км с 23 станциями и строится третья; в Будапеште, имеющем три линии — 24,2 км с 33 станциями; в Софии — сооружается участок первой линии длиной 7,5 км с 7 станциями; в Варшаве, где проектируется первая линия протяженностью 23,1 км с выделением первого участка в 7,5 км с 7 станциями; в Калькутте, в которой прокладывается линия длиной 16,4 км с 17 станциями; в Хельсинки, где строится линия в 11,2 км с 9 станциями.

Советские специалисты проводят как за рубежом, так и в нашей стране экспертизы проектов и консультации, участвуют в разработке принципиальных проектных решений, передаче технической документации, приеме иностранных специалистов с целью технического обучения и консультации.

Яркий пример плодотворного сотрудничества — проектирование и строительство Пражского метрополитена, ставшего символом нерушимой дружбы советского и чехословацкого народов. На основе двустороннего соглашения с января 1970 г. в Прагу командировано более 500 советских специалистов с кратковременными и длительными сроками пребывания для рабочих консультаций по теоретическим и практическим вопросам, участия в монтаже, наладке и гарантийном обслуживании горнопроходческого и технологического оборудования и вагонов, а также по вопросам эксплуатации.

Рассматривались весьма сложные технические вопросы и проблемы, в том числе по сооружению пилонного и колонного типов станций закрытым способом при незначительной кровле коренных пород над шельгой свода станционных тоннелей, по проходке перегонных тоннелей под руслом реки Влтавы при помощи механизированных щитов с комплексом для возведения монолитно-прессованной бетонной обделки и обычных щитов — по пересадочным узлам между линиями А и С, А и В, В и С.

В соответствии с документацией, разработанной Пражским Метропроектом с учетом опыта проектирования советских метрополитенов и предусматривающей применение конструкций, материалов, технологического и проходческого оборудования, СССР поставлены в Чехословакию механизированные и обычные щиты, тьюбинго- и блокоукладчики, породопогрузочные машины, чугунные тьюбинги, вагоны, эскалаторы различной длины, устройства СЦБ, связи и АРС, автоматические контрольные пункты, монеторазменные аппараты, запасные части к строительному и эксплуатационному оборудованию и др.

С другой стороны, ряд эффективных технических разработок пражских проектировщиков используется на строительстве метрополитенов в нашей стране. Это — метод «стена в грунте» при креплении котлованов вблизи многоэтажных зданий и густой сети городских коммуникаций, анкерное крепление, буронабивные сваи, химическое закрепление грунтов, щитовая инвентарная опалубка и другие технические решения. □

МЕТРОСТРОЙ

2 1983

ИНФОРМАЦИОННЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

ИЗДАНИЕ МОСКОВСКОГО МЕТРОСТРОЯ И
ИЗДАТЕЛЬСТВА «МОСКОВСКАЯ ПРАВДА»

ОСНОВАН В 1932 ГОДУ

В НОМЕРЕ:

А. Луговцов. Метрогипротрансу — 50	3
В. Алихашкин. Передовые рубежи научно-технического прогресса	11
Г. Оганесов, В. Шмерлинг. Центральный участок Серпуховско-Тимирязевской линии	15
В. Рыжов. Рига, Алма-Ата, Омск, Челябинск — I очередь	17
В. Котов. Четкость взаимодействия, единство технической политики	19
В. Киселев. Ветеран в семье филиалов	20
Ю. Якубов. Сложные задачи — в сложных условиях	22
И. Бевз. Легли в основу типовых проектов	23
М. Халмурадов. В условиях высокой сейсмичности	25
Ю. Плотников. Становление	26
Н. Кулагин. Основа дальнейшего прогресса отрасли	30
В. Дандуров, А. Курисько. В сокровищницу отечественного метростроения	31
В. Лебедев. На счету молодого коллектива	28
Л. Попов. Станция «Московская» в Праге	30
И. Кочи. Активный технический диалог	32
Г. Молодцов. Развивая сотрудничество	33

Редакционная коллегия:

С. А. ПОНОМАРЕНКО [отв. редактор], В. А. АЛИХАШКИН,
Л. С. АФЕНДИКОВ, А. С. БАКУЛИН, П. А. ВАСЮКОВ,
С. Н. ВЛАСОВ, В. Я. ГАЦЬКО, В. Д. ГОЦИРИДЗЕ,
Д. Н. ИВАНОВ, П. С. ИСАЕВ, Ю. А. КОШЕЛЕВ,
А. С. ЛУГОВЦОВ, В. Л. МАКОВСКИЙ, Б. П. ПАЧУЛИЯ,
В. Г. ПРОТЧЕНКО, А. И. СЕМЕНОВ, Г. А. ФЕДОРОВ,
Н. Г. ФЕДОСОВ, И. М. ЯКОБСОН

На 1-й и 2-й стр. обложки: рисунки архитектора М. Тренина и художника С. Груздева; на 3-й стр.: керамическое панно на станции «Комсомольская»-радиальная (художник Е. Лансере); на 4-й стр.: перегонный тоннель в монолитно-прессованной бетонной обделке на пусковом участке «Парк Челюскинцев» — «Академия наук» Минского метрополитена.

Художественно-технический редактор Е. К. Гарнухин
Фото П. Костромы, А. Спиранова, В. Сенцова,
А. Лейбина.

Сдано в набор 05.03.83. Подписано в печать 27.04.83.
Л-83569. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага мелованная.
Гарнитура журнально-рублиная. Печать высокая.
4,5 печ. л. 6,21 уч.-изд. л. Тираж 4570 экз. Заказ 802.
Цена 40 коп.

Адрес редакции: 103031. Москва, К-031. Кузнецкий мост, 20, 2-й этаж, телефоны: 295-86-02, 223-77-72.
Тип. изд-ва «Московская правда», ул. 1905 г., д. 7.



МЕТРОСТРОЙ

ИНДЕКС 70572

ЦЕНА 40 коп.

