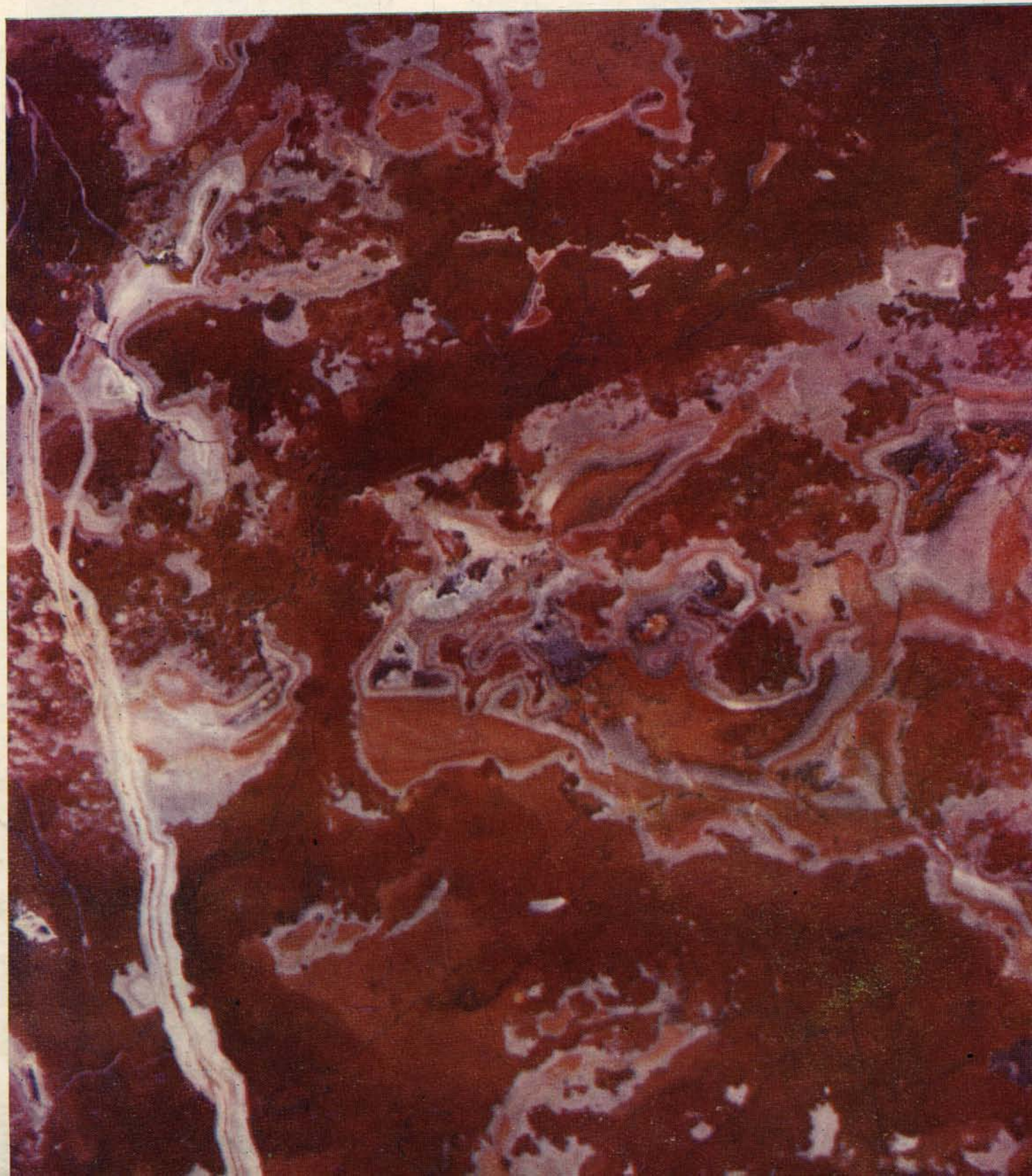


ISSN 0130-4321

5 1980



МЕТРОСТРОЙ



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

МЕТРОСТРОЙ

5 1980

ИНФОРМАЦИОННЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК
ИЗДАНИЕ МОСКОВСКОГО МЕТРОСТРОЯ И
ИЗДАТЕЛЬСТВА «МОСКОВСКАЯ ПРАВДА»

ОСНОВАН В 1932 ГОДУ

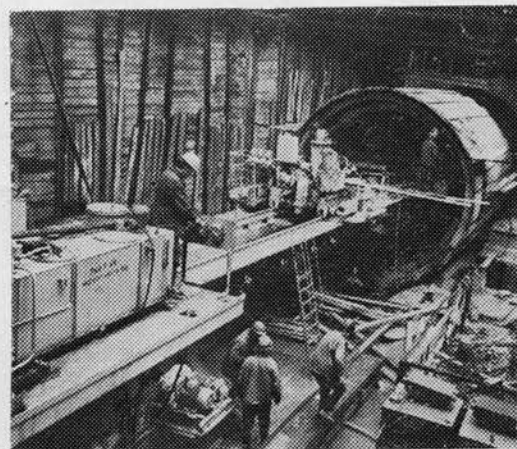
В НОМЕРЕ:

Л. Афондинов. Достижения науки — стройкам	1
В. Киселев. Проектируется метро в Днепропетровске	4
В. Сарабеев, К. Троицкий. Оптимальное давление нагнетания раствора за обделку	6
А. Котельников, А. Наумов, А. Кузнецов. Электрокоррозия железобетонных метромостов и эстакад	8
Е. Левин, Г. Лопаткина. Улучшать экономические показатели	10
М. Апухтин. О сметном нормировании фонда времени машин	12
Световой комфорт	14
Резервы подрядного метода	16
Д. Пештмалджан. Верность обязательствам	20
Н. Кочкина. Экономическая информация как средство контроля	21
П. Парамонов. Построение нормальных сечений через два пути на кривых	23
Л. Скоробогатова. Олимпийскими маршрутами	25
По страницам журналов	26
Год за годом	26
Д. Екимчев. Горизонты сотрудничества	29
А. Макеев, Г. Молодцов, В. Соловьев. Метрополитен Гамбурга	30

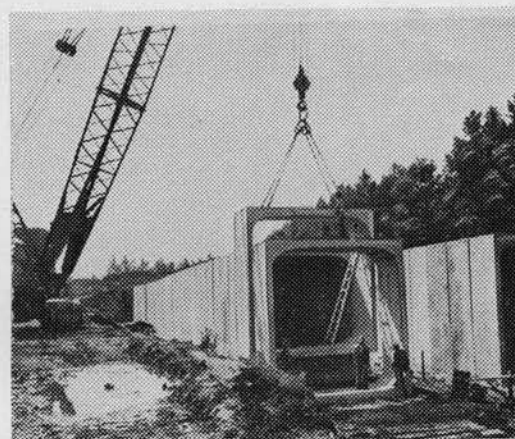
Редакционная коллегия:

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

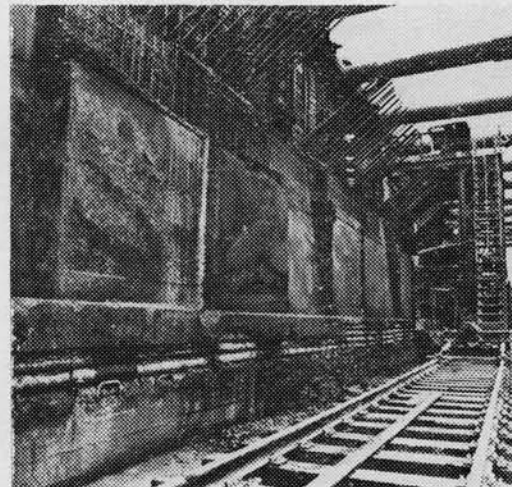
НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЕРПУХОВСКОГО РАДИУСА МЕТРО В МОСКВЕ



Монтаж механизированного щита ТЩБ-7М, изготовленного Ясиноватским машиностроительным заводом, на станции «Нахимовский проспект».



Сооружение перегонных тоннелей с цельносекционной обделкой между станциями «Тульская» и «Нагатинская» ведет СМУ № 1 Мосметростроя.



На строительстве станции «Южная».

ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ — СТРОЙКАМ

СУЩЕСТВУЮТ общие тенденции развития тоннель- и метростроения в СССР и за рубежом: отход от многодельных методов строительства и конструкций, требующих больших затрат ручного труда; сооружение выработок с проходкой на полный профиль с возрастанием объемов механизированных способов разработки грунтов; применение высокопроизводительной специализированной техники.

Основными факторами, влияющими на производительность труда, как известно, является индустриализация, механизация и организация строительства, включающая при прочих равных условиях нормативные документы, регламентирующие деятельность проектных и строительных организаций — строительные нормы и правила (СНиП).

Анализ влияния различных факторов на конечные показатели строительства — качество, трудоемкость, стоимость — показал, что нормативные документы стоят на первом месте, поэтому их совершенствование является мощным рычагом научно-технического прогресса.

В десятой пятилетке переработаны основные СНиП на проектирование горных тоннелей и метрополитенов, на производство и приемку работ. Они выгодно отличаются от немногочисленных зарубежных нормативных документов.

Предстоит разработать ряд инструкций, руководств, которые позволят снизить трудоемкость и стоимость строительства за счет правильного с меньшими запасами использования основных положений СНиП.

В области постоянных несущих конструкций определяющим является направление на индустриальные способы строительства и, соответственно, на сборные конструкции. Однако такое направление оправдано лишь при мощной производственной базе и устойчивых объемах работ. Вследствие этого горные тоннели сооружались, как правило, с монолитными бетонными конструкциями, а метрополитены — со сборными чугунными и железобетонными элементами.

Чугунные обделки в СССР изготавливаются из низкомарочного чугуна С421-40. металлоемкость их соизмерима с зарубежными, выполняемыми из низкопрочного чугуна, однако ФРГ, Франция, Япония и ряд других стран перешли на производство конструкций из высокомарочных модифицированных чугунов типа В450-2. Конструкции таких обделок легче на 20—40%, в зависимости от типа и назначения — станционные, перегонные и другие. Учитывая значительный расход чугуна на нужды подземного строительства (50—60 тыс. тонн в год) возникает проблема снижения металлоемкости обделок. В научном плане она решена: ЦНИИСом совместно с Метрогипротрансом разработана, ЦНИИТМашем и заводом ДЗМО изготовлены и прошли стендовые испытания эффективные обделки из модифицированного чугуна В450-2. К сожалению, внедрение их сдерживается затянувшейся реконструкцией и строительством Днепрпетровского завода металлургического оборудования.

Железобетонные сборные обделки наиболее распространены

при строительстве перегонных тоннелей метрополитенов (до 75% протяженности на вновь строящихся линиях) и ряде колонных и односводчатых станций глубокого заложения, расположенных в сухих грунтах или при гидростатическом давлении не более 0,5 ати. Обделки открытого способа работ выполняются в основном в сборном железобетоне.

Достигнутые уровни сборности составляют по перегонным тоннелям закрытого способа работ — 0,7, а при использовании обжатых в породу обделок — 0,9; по перегонным тоннелям открытого способа работ — 0,8, а при сборной цельносекционной обделке — 0,9; по станциям закрытого способа работ — односводчатые — 0,5; колонные до 0,7; открытого способа работ до 0,98. Степень сборности конструкции, которая фактически определяет эффективность индустриализации, по фактору конструктивных решений различна и зависит от многих причин, влияющих на выбор конструктивных, технологических и организационных решений. Наиболее высокая степень сборности у обделок, обжимаемых в породу, цельносекционных обделок и односводчатых станций, которые являются наиболее прогрессивными конструкциями, обеспечивающими наивысшие результаты в плане производительности труда.

Металлоемкость отечественных конструкций из сборного железобетона меньше, чем у зарубежных, однако они обладают сравнительно низкой трещиностойкостью и водонепроницаемостью. Проблема замены чу-

гунных обделок на железобетонные вследствие этого до сего времени не снята, хотя научный потенциал для решения ее имеется. Узловой вопрос — заводское изготовление высокоточных сборных элементов. На пути практического внедрения имеющихся научных результатов стоят организационно-технические сложности смежных отраслей промышленности, такие, как изготовление точных форм, литье специальных резиновых изделий и создание гидроизолирующих мастик и другие, преодоление которых позволило бы вплотную подойти к проблеме замены чугуна железобетоном.

Сравнение конструктивных решений, ограждающих выработки обделок, показывает, что отечественные сборные железобетонные обделки находятся на уровне наивысших технических достижений капиталистических стран (обжатие в породу — с Англией, цельносекционные — с ФРГ, односводчатые станции — с Францией). Таким образом, по факторам индустриализации, конструктивных решений и металлоемкости конструкций технический уровень в СССР соизмерим с зарубежным, но зависит от уровня технологии строительства.

Возникают проблемы механизации строительства пилонных и колонных станций, пересадочных узлов с пристанционными сооружениями, либо конструктивных изменений с расположением последних под единой несущей конструкцией, а также расширение области возведения конструкций сразу на полный профиль (односводчатые с монолитными опорами и сводом, обжатые в породу, односводчатые с временным анкерным креплением и др.).

Механизированная проходка перегонных тоннелей метрополитенов ограничена как отсутствием необходимых проходческих комплексов, так и организационно-техническими причинами, при которых коэффициент использования этих комплексов не превосходит 0,2÷0,3. Имеющаяся у нас техника приспособлена для проходки в однородных неустойчивых песчаных грунтах, глинах и других, прочностью ни-

же 400 кг/см². Машин для проходки в разнородных породах и крепостью свыше 500 кг/см² метростроители не имеют.

Тем не менее использованные в нашей стране комплексы ЦМР-1 с роторным органом на строительстве Киевского метрополитена имели среднюю скорость 116, максимальную — 264 м/мес. ЦМ-17 с рассекающими площадками при проходке в песках естественной влажности в Москве — средняя скорость 150, максимальная 430 м/мес; КТ-1-5,6 в условиях Ленинграда развил среднюю скорость до 250, максимальную 1070 м/мес.

В СССР основным способом проходки тоннелей является буровзрывной, при этом скорости проходки в благоприятных инженерно-геологических условиях достигали 85 м/мес. для однопутных и 60 м/мес. для двухпутных тоннелей.

Тоннелестроители Минтрансстроя используют технику, разрабатываемую в смежных отраслях.

Транспортировка породы из забоя в настоящее время организована как с использованием безрельсового транспорта на самосвальных автопоездах МоАЗ-6410, так и рельсового и вагонов ВПК-7 и ВПК-10 с донным конвейером.

Отечественная промышленность выпускает самоходные вагоны на пневмоходу типа 5ВС-15РВ с донным конвейером и электроприводом. Проблема рудничного транспорта научно и технически решена; сложности возникают из-за малого объема выпуска новой техники.

В СССР тоннелепроходческое оборудование создают ряд организаций, причем требования к нему самые разные. Очевидно, мы вплотную подошли к необходимости выполнить унификацию и классификацию типоразмеров всех подземных сооружений, включая транспортные, и разработать типовые ряды машин и их узлов.

ЦНИИСом совместно с Метроргипротрансом, Главтоннельметростроем разработаны ос-

новные направления развития научно-технического прогресса на XI пятилетку.

I. ТОННЕЛЕСТРОЕНИЕ

Повышение качества проектных решений, совершенствование технологий и качества строительства, снижение затрат труда, стоимости и расхода материалов за счет:

комплексного использования разведочного бурения, геофизических методов и данных космической информации для прогнозирования инженерно-геологических условий заложения тоннелей в процессах изысканий и строительства;

комплексной механизации проходки тоннелей буровзрывным способом на основе современных агрегатов для машинного обуривания забоев, применения оборудования для механизированного заряжения шпуров и установки временной крепи;

внедрения облегченных видов временной крепи, в том числе крепи из набрызг-бетона в сочетании с анкерами и арками;

широкого использования высокопроизводительного погружно-транспортного оборудования (погрузочных машин типа ПНБ-ЗД, ВПК-7 и ВПК-10) для уборки и транспортировки грунта из тоннеля;

внедрения механизированных щитовых агрегатов шандорного типа для проходки тоннелей в слабоустойчивых грунтах;

освоения специальных способов стабилизации неустойчивых и нарушенных грунтов при проходке участков тоннелей в сложных инженерно-геологических условиях;

применения высокопроизводительного оборудования (пневмобетоноукладчиков емкостью 2,5—3 м³, бетононасосов, секционных передвижных опалубок), использования бетонов с комплексными химическими добавками, а также бетонов на легких заполнителях;

разработки АСУ технологическими процессами строительства тоннелей.

II. МЕТРОСТРОЕНИЕ

Совершенствование технологии и качества строительства,

повышение механизации работ, снижение затрат труда, стоимости и расхода материалов за счет:

широкого внедрения односводчатых и колонных с клинчатыми перемычками станций глубокого заложения;

широкого внедрения монолитных и сборно-монолитных односводчатых станций, станций колонного типа из сборного железобетона на линиях мелкого заложения;

совершенствования технологии сооружения станций мелкого заложения в условиях плотной городской застройки за счет применения методов «стена в грунте» и анкерного крепления котлованов;

применения облегченных чугунных обделок тоннелей метрополитенов;

широкого внедрения сборных железобетонных обжатых в породу обделок, цельносекционных обделок, в том числе с заводской гидроизоляцией, монолитно-прессованных обделок перегонных тоннелей метрополитенов;

комплексной механизации технологии сооружения перегонных тоннелей глубокого и мелкого заложения за счет применения механизированных проходческих агрегатов типа КТ1-5,6, ЦМР-1, ЦМ-17, ТЩБ-7, щитов с экскаваторными рабочими органами и проходческих комбайнов со стреловидными рабочими органами;

совершенствования технологии изготовления (и технологической оснастки) элементов сборных железобетонных конструкций;

разработки АСУ технологическими процессами строительства перегонных тоннелей;

создания высокоиндустриальных конструкций внутренних помещений станций и вестибюлей.

Решение этих вопросов обеспечит более интенсивный рост производительности труда в XI пятилетке.

Л. АФЕНДИКОВ,
канд. техн. наук,
заведующий отделением
тоннелей и метрополитенов
ЦНИИСа.



Строится Серпуховский радиус Московского метрополитена. На снимке: оператор горнопроходческого комплекса Н. ВЕДЮХИН.

Фото В. СЕНЦОВА.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ МЕТРОПОЛИТЕНОВ СССР ЗА 1979 ГОД

Показатели	Едип. изм.	Москва	Ленинград	Киев	Тбилиси	Баку	Харьков	Ташкент
Перевозка пассажиров	млн. чел.	2266,26	678,6	242,3	126,4	138,9	163,97	58,69
Населенность вагона (средняя)	чел/ваг.	56,9	48,0	63,9	50,6	70,9	43,46	43,9
Максимальная парность движения поездов	пар поездов/час	45	38	38	24	28	30	20
Пробег вагонов	млн.ваг.км	407,5	125,2	30,0	12,95	12,68	21,4	7,82
Среднетехническая скорость	км/час	47,91	46,4	45,8	45,4	46,0	48,2	47,2
Эксплуатационная скорость	км/час	40,99	40,1	39,98	38,5	39,7	40,4	40,7
Удельный расход электроэнергии на тягу поездов	в т.час/т. км	49,5	51,80	55,9	68,34	73,3	68,21	72,0
Доходы от перевозок	млн. руб.	113,321	33,928	12,115	6,32	9,945	8,2	2,935
Расходы по эксплуатации	млн. руб.	97,483	35,101	11,330	7,092	8,051	10,294	7,183
Прибыль от перевозок	млн. руб.	15,838	-1,173	0,785	-0,772	-1,106	-2,05	-4,248
Себестоимость перевозки 1 пас.	коп.	4,301	5,17	4,67	5,61	5,80	6,25	12,24
Численность работников по эксплуатации	чел.	18545	6167	2421	1591	1998	2230	1750
Удельный вес перевозок от общегородских	%	41,1	23,0	18,0	29,6	26,2	20,0	9,0

ПРОЕКТИРУЕТСЯ МЕТРО В ДНЕПРОПЕТРОВСКЕ

Институт Метрогипротранс на основании согласованного с Госпланом СССР, Госстроем СССР и утвержденного МПС технико-экономического обоснования (ТЭО) разрабатывает технический проект первой очереди метрополитена в г. Днепропетровске.

ДНЕПРОПЕТРОВСК — один из крупнейших индустриальных, научных и культурных центров Советского Союза. Он занимает территорию около 450 кв. км. По данным Всесоюзной переписи, население на 1 января 1979 года составило 1066 тыс. человек. В перспективе оно возрастет до 1600 тыс.

Город расположен по берегам Днепра, ширина которого достигает 2,2 км. В правобережной части, где исторически сложился центр, проживает примерно две трети населения. Здесь выстроены новые жилые микрорайоны: Парус, Коммунар, Красный Камень, Тополь, Победа, размещены административные, культурно-бытовые учреждения, научно-исследовательские институты, высшие учебные заведения, железнодорожный вокзал и крупные промышленные предприятия.

Рельеф правобережной части холмистый, изрезанный глубокими и длинными балками.

На левом берегу Днепра, возвышающимся над уровнем реки на 10—20 м, выстроены новые жилые микрорайоны: Солнечный, Лазурный, Клочко, Новый Клочко и размещен ряд крупных промышленных предприятий.

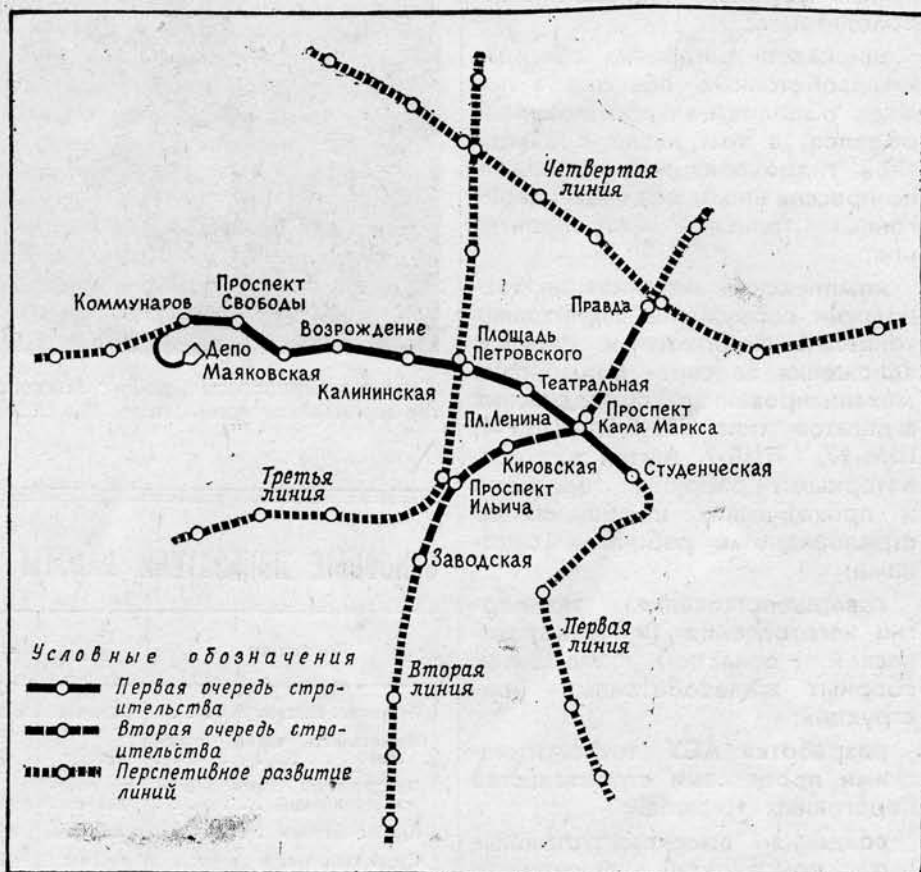
Транспортная связь между правым и левобережьем осуществляется по двум мостам: автодорожному (в створе проспекта имени газеты «Правда») и двухъярусному, совмещенному для автомобильного и железнодорожного транспорта (в створе улицы Пастера). Строится Кайдакский автодорожный мост.

Высокая концентрация транспортных потоков наблюдается на главной магистрали города — проспекте Карла Маркса и на мостовых переходах.

ностью около 80 км, а на отдаленную перспективу — из четырех — около 96 км. Первая свяжет микрорайоны Парус, Коммунар, Красный Камень в западной части с крупными металлургическими заводами, железнодорожным вокзалом, центром и с жилыми массивами Победа, Тополь на юго-востоке, где в ближайшем будущем поселится около 250 тыс. человек.

Вторая линия пройдет через жилые районы и промышленные предприятия южной правобережной части города, площадь имени В. И. Ленина и жилые массивы на левом берегу Днепра. Третья соединит через центр кварталы юго-западной части с северными на левом берегу Днепра. Четвертая пройдет вдоль левобережья и пересечет жилые массивы и промышленные зоны северной части города.

Структурная основа схемы — тре-



Анализ показывает, что наземный транспорт не может обеспечить пассажирские перевозки. В комплексной схеме развития всех видов пассажирского транспорта Днепропетровска было рекомендовано строительство метрополитена. Технико-экономическое обоснование первой очереди строительства разработано Метрогипротрансом. Схема состоит из трех линий общей протяжен-

угольник, образованный пересадочными узлами в правобережье и тоннельными участками между ними. Пересадочные узлы размещены в районе площади имени В. И. Ленина, где пересекаются первая и вторая линии, вблизи железнодорожного вокзала — на стыке первой и третьей и на проспекте Ильича в месте пересечения второй и третьей линий.

Расчеты пассажирских потоков на переездах, выполненные Украинским Государственным институтом проектирования городов, показывают, что их наибольшее значение в отдаленной перспективе не будет превышать 35—40 тыс. человек в час пик в одном направлении. Поэтому длина посадочных платформ принята 100 м, что позволит организовать движение пятивагонных составов и обеспечить необходимые объемы пассажироперевозок.

Первая очередь строительства представляет собой участок между станциями «Коммунарков» и «Студенческая».

В составе ТЭО первой очереди выполнена проработка в плане и профиле участка трассы второй линии от станции «Заводская» до «Правды» с целью определения способа пересечения Днепра, создания планировочного решения посадочного узла в районе площади Ленина и рассмотрения этого участка трассы как второй очереди строительства.

Расчеты пассажиропотоков показывают, что наибольшая нагрузка — до 25 тыс. человек в час пик в одном направлении — будет на участке первой линии; второй — около 19 тыс. человек. Наибольший объем перевозок также приходится на первую линию.

Первоочередной участок строительства, который будет проложен параллельно Днепру, запланирован с девятью станциями: «Коммунарков», «Проспект Свободы», «Маяковская», «Возрождение», «Калининская», «Площадь Петровского», «Театральная», «Площадь Ленина» и «Студенческая». За станцией «Коммунарков» предусмотрено электродепо, связанное с линией двухпутной служебной веткой. Предусматривается сооружение 8 станций глубокого и 1 станции («Коммунарков») мелкого заложения.

Временно конечные станции «Коммунарков» и «Студенческая» имеют путевое развитие, обеспечивающее оборот 40 пар пятивагонных составов. У станции «Калининская» намечено дополнительное развитие в виде тупика.

Строительная длина первой очереди 11,82 км, эксплуатационная — 11,12 км. Длина служебной ветки в депо — 1,1 км.

В соответствии с расчетным пассажиропотоком на первый период эксплуатации (1990 год) предусматривается организация движения 26 пар четырехвагонных поездов в час пик. Наибольшая нагрузка ожидается на перегоне между станциями «Маяковская» и «Возрождение» — 17,5 тыс. человек в час пик в одном направлении. На линии планируется движение вагонов типа «И» со скоростью 40 км/час. Время сообщения между конечными станциями — 16,8 мин.

Конструкции сооружений метрополитена выбраны в зависимости от глубины заложения, инженерно-геологических условий и способов производства работ. Обделка станций глубокого заложения, сооружаемые в трещиноватых гранитах, — из чугунных тубингов.

«Проспект Свободы», «Маяковская», «Возрождение», «Калининская» и «Студенческая» — пилонного типа (междупутье — 22 м) с наружным диаметром конструкций в боковых и среднем тоннелях по 8,5 м. «Театральная» и «Площадь Ленина» — колонные (междупутье — 19 м) с наружным диаметром в боковых тоннелях по 8,5 и в среднем — 9,5 м. «Площадь Петровского» (междупутье — 22 м) с уменьшенной шириной пилонов до 1,5 м; наружный диаметр конструкций в боковых тоннелях по 8,5 и в среднем — 9,5 м. Станция «Коммунарков» — мелкого заложения, односводчатая из монолитного железобетона.

Для перегонных тоннелей глубокого заложения, сооружаемых в сильно трещиноватых гранитах, где водоприток в забой превышает 10 м³/ч, проектируется чугунная тубинговая обделка завода ДЗМО. В слаботрещиноватых гранитах с небольшим водопритком в забой (около 5 м³/ч) принята конструкция из железобетонных блоков по типовому проекту ТС-84. В нижней части обделки в уровне путевого бетона с двух сторон предусматривается дренаж грунтовых вод в путевой лоток.

Обделки перегонных тоннелей открытого способа работ проектируются из железобетонных элементов заводского изготовления по типовому проекту ТС-110.

Для архитектурного оформления станций, вестибюлей, переходов и лестничных сходов будут использованы долговечные материалы, отвечающие требованиям эксплуатации метрополитена: мрамор различных пород, полированный гранит, глазурованная цветная плитка.

Организация строительства первой очереди предусматривает освоение 18 базовых и 14 участков площадок с комплексами временных зданий и сооружений.

Станция и перегонные тоннели глубокого заложения, расположенные в гранитах, сооружаются буровзрывным способом с применением буровых кареток. Обделки монтируются с помощью тубингоукладчиков.

Станция и перегонные тоннели мелкого заложения, а также подземные вестибюли станций глубокого — сооружаются открытым способом в котлованах с откосами или со свайным креплением в

зависимости от местоположения, а также характера прилегающей городской застройки.

Искусственное водопонижение применяется на протяжении всей трассы мелкого заложения. На переходном участке, при строительстве рабочих стволов и наклонных эскалаторных тоннелей предусматривается контурное замораживание грунтов. Срок сооружения первой очереди — 6 лет и 9 месяцев по варианту глубокого заложения.

Предусмотрено создание промышленной базы Метростроя и Дирекции строящегося метрополитена.

На территории депо располагаются производственные мастерские, подсобные и служебно-бытовые помещения, цех планово-подъемочного ремонта и мотодепо. На первый период эксплуатации потребуется здание депо на 14 отстойных путей, один продувочный и 3 подъемочных пути. Площадка депо обеспечивает в перспективе его развитие до 39 отстойных путей.

Вблизи трассы первой очереди намечены инженерный корпус и Дом эксплуатационного и административного персонала метрополитена.

Проектом предусматриваются мероприятия по охране окружающей среды, включая охрану водоемов, воздушного бассейна, подземных вод, зеленых насаждений, по снижению шума и вибрации от движения поездов и работы постоянных устройств метрополитена и строительных механизмов.

В. КИСЕЛЕВ,
главный инженер проекта.

ПЕРСПЕКТИВА СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНИЙ МОСКОВСКОГО МЕТРО НА 1981—1985 гг.

Наименование линий	Протяженность, км	Срок ввода
Серпуховская, между станциями «Серпуховская» и «Южная»	13,9	1983
Серпуховская, между станциями «Серпуховская» и «Библиотека им. В. И. Ленина»	2,8	1984
Замоскворецкая, от «Каширской» до «Орехово»	6,4	1984
Замоскворецкая, от «Орехово» до «Братеево»	3,4	1985
Калининская, от станции «Марксистская» до «Новокузнецкой»	1,6	1985
Серпуховская, между «Южной» и «Красным маяком»	1,3	1985
Горьковско-Замоскворецкая (реконструкция)	30,5	1984

ОПТИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ РАСТВОРА ЗА ОБДЕЛКУ

НИ ОДИН из действующих нормативных документов не устанавливает предельного давления контрольного нагнетания раствора за сборную железобетонную обделку. Актуальна задача определения и нормирования его оптимальной величины, особенно для наиболее широко применяемой в настоящее время унифицированной сборной железобетонной обделки, рис. 1.

Решение задачи в ЦНИИСе осуществлялось на моделях вследствие высокой стоимости натурных исследований, требующих разрушения колец обделки; сложности задачи, зависящей от большого числа факторов, активно неуправляемых в натурных условиях; неполно-

ты сведений о состоянии и процессах, происходящих в заобделочном пространстве и ряда других причин.

Для получения функциональной зависимости оптимального давления нагнетания раствора от варьируемых факторов и их взаимодействия привлекалась математическая теория планирования экспериментов и поляризационно-оптический метод исследования напряжений.

Из предложенных 11 факторов для варьирования отобрано ранговыми методами 6 (см. таблицу). Выяснено, что наиболее опасно нагнетание за 4-й блок (либо 5-й по симметрии).

Учтено 24 фактора: 6 варьируются, остальные заданы как определяющие объект исследования, линейно-коррелированные либо стабилизированные.

Математическая модель выбрана в виде полинома второй степени. Экспери-

менты проводились по плану Рехтшаффера, который предусматривает 36 опытов, вместо 729 без планирования. Физическая модель выполнена в соответствии с требованиями теории подобия и размерностей.

Испытания проводились на специально сконструированном для этой цели стенде. В качестве нагрузочных и измерительных средств использовались пружинные динамометры, жесткость которых подбиралась расчетом, учитывающим модуль деформации грунта на трех уровнях и соответствующие им коэффициенты упругого отпора.

Уровни варьируемых факторов и предельно допустимое давление нагнетания раствора определялось с ошибкой до 10%.

Для выяснения воспроизводимости проведено четыре параллельных опыта, поставленных в одинаковых условиях в центре плана. Главное растягивающее напряжение в 18 кгс/см², соответствующее расчетному сопротивлению бетона марки М 400 из условия образования трещин, достигается в первую очередь по наружному контуру блока № 6 при давлении раствора $p=1,28$ кгс/см² с коэффициентом вариации $v=\pm 13\%$ и по внутреннему контуру блока № 4 при $p=1,58$ кгс/см², $v=\pm 2,65\%$.

Экспериментальные данные обрабатывались с помощью программы пошаговой множественной регрессии на ЭВМ ЕС-1022.

Значение предельно допустимого дав-

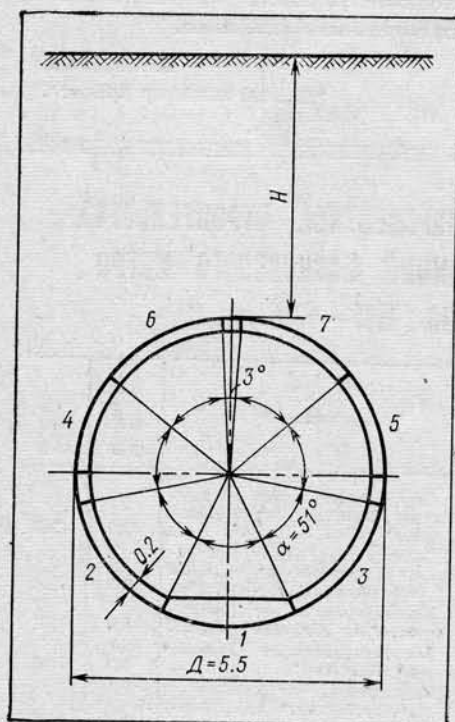


Рис. 1. Схема конструкции унифицированной сборной железобетонной обделки: 1-7 — номера блоков; D — наружный диаметр, м; H — глубина заложения, м.

Таблица

Порядок по степени убывания важности фактора, j	Обозначение, принятое в физической модели	Наименование фактора, размерность	Уровни			Интервал варьирования
			нижний	основной	верхний	
			$\bar{X}_j, 0$			I_j
1	l	длины пустоты, в долях длины блока по окружности	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
2	α	расположение центра пустоты (или расположения инъектора), град.	0	12,75	25,50*	12,75
3	ϵ_b	эксцентриситет в стыке блоков 4 и 6, см	-6	0	+8	$>0; -6$ $<0; +8$
4	ϵ_H	то же 2 и 4, см	-6	0	+8	$>0; -6$ $<0; +8$
5	g	вертикальная внешняя нагрузка, кгс/см ²	0,3	0,9	1,5	0,6
6	E	модуль деформации грунта, кгс/см ²	400	568	1150	$>568; 168$ $<568; 382$

Примечание: эксцентриситет ϵ в натурных условиях в цилиндрических стыках определяется в зависимости от высоты уступа торцов h_y , см. Методические рекомендации по оценке надежности и долговечности перегонных тоннелей метрополитенов, сооружаемых закрытым способом. М., ЦНИИС, 1977. Так, при унифицированной обделке для вогнутого торца $\epsilon=5,4 h_y$, для выпуклого $\epsilon=4,4 h_y$; возможная наибольшая высота уступов для принятых значений ϵ_b и ϵ_H изменяется в пределах от +1,82 см до -1,36 см. Это довольно часто наблюдается в натурных условиях. Уступы со знаком "+" приняты для элементов, выдвигающихся в тоннель, и со знаком "-" для элементов, западающих в сторону породы.

ления нагнетания раствора выразилось эмпирической формулой (1)

$$p = 1,35 + 0,44g - 0,24l - 0,16\varepsilon_n + \alpha(0,18\varepsilon_n - 0,13g + 0,10E), \text{ кгс/см}^2 \quad (1)$$

Определенное по формуле значение p в более чем 95% случаев не отличается от фактического на величину в 13%. Физические величины представлены в кодированном виде. Любое натуральное значение фактора переводится в кодированное по формуле

$$X_j = \frac{X_j - \bar{X}_{j0}}{I_j}, \quad (2)$$

где X_j — кодированное значение фактора;

\bar{X}_{j0} — натуральное его значение;

\bar{X}_{j0} — натуральное значение основного уровня;

I_j — интервал варьирования;

j — номер фактора.

При расположении центра пустоты или иньектора на верхнем уровне ($\alpha+$) трещины в блоках возникают обязательно по наружному контуру блока 4 либо 6 (при иных условиях почти одновременно).

Случаи с $\alpha+$, осуществляемые при контрольном и уплотнительном нагнетаниях, когда трещины возникают по наружному контуру обделки, наиболее

опасны, так как возникновение их визуально не наблюдается, в результате чего давление раствора может превысить предельно допустимое. Блоки по наружному контуру, при нормальном внешнем виде по внутреннему контуру, получают значительные повреждения (растрескиваются). Это ведет к повышению водопроницаемости и к понижению надежности и долговечности тоннельной обделки.

Выполнен приближенный расчет предельного давления нагнетания раствора за идеально собранную обделку в зависимости от глубины заложения тоннеля H (м) и объемной плотности грунта γ (т/м^3):

$$p = 0,84 + 0,06\gamma H, \text{ кгс/см}^2 \quad (3)$$

и составлена номограмма второго жанра из выровненных точек.

Формулы и номограмма вошли в состав проекта ведомственного нормативного документа, разработанного взамен ВСН 132—66.

На рис. 2 представлены зависимости $p=f(\gamma, H)$, определенные по формулам (1) и (3). Из сопоставления видно, что соответствующие им прямые 1 и 2 выражают практически одинаковую закономерность. Для идеально собранной обделки можно пользоваться любой из предложенных формул.

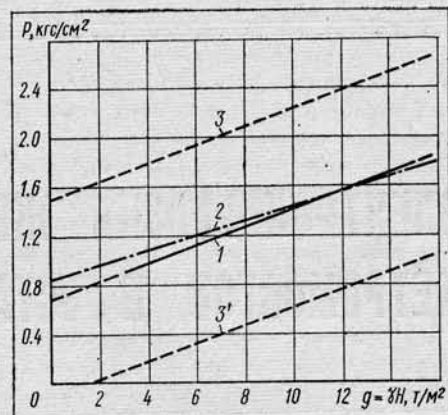


Рис. 2. Зависимость предельного давления нагнетания от вертикальной нагрузки. 1 и 2 по формулам (1) и (3) соответственно; 3 и 3' — максимально и минимально допустимое.

Однако при обделке, собранной с отступлениями от проектных предположений и учетом других исследованных факторов, значение p возможно в пределах, ограниченных пунктирными линиями 3 и 3'.

В каждом конкретном случае рекомендуется определять величину предельного давления нагнетания раствора по формуле (1).

**В. САРАБЕЕВ,
К. ТРОИЦКИЙ,**
кандидаты техн. наук.

ВВОД УЧАСТКОВ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА ПО ГОДАМ

Наименование участков	Время ввода	Протяженность, км	Количество станций	Наименование участков	Время ввода	Протяженность, км	Количество станций
Сокольники—Смоленская — Парк культуры . . .	15.05.35	11,2	13	Октябрьская—Новые Черемушки	13.10.62	8,1	5
Смоленская—Киевская	20.03.37	1,3	1	Первомайская—Щелковская	22.07.63	1,6	1
Курская—Площадь Революции	13.03.38	2,3	2	Университет—Юго-Западная	30.12.63	4,5	2
Сокол—Площадь Свердлова	11.09.38	8,5	6	Новые Черемушки—Калужская	15.04.64	1,4	1
Автозаводская—Площадь Свердлова	01.01.43	6,2	3	Сокол—Речной вокзал	31.12.64	6,2	3
Измайловская—Курская	18.01.44	7,1	4	Пионерская—Кунцево—Молодежная	05.07.65	3,8	2
Курская (кольц.)—Парк культуры (кольц.)	01.01.50	6,4	6	Сокольники—Преображенская	31.12.65	2,5	1
Белорусская (кольц.)—Курская (кольц.)	30.01.52	7,0	4	Таганская—Ждановская	31.12.66	12,9	7
Арбатская—Киевская (Новоарбатский участок)	05.04.53	4,0	3	Автозаводская—Каховская	11.08.69	9,5	4
Белорусская (кольц.)—Парк культуры (кольц.)	14.03.54	5,9	2	Таганская—Площадь Ногина	30.12.70	2,9	1
Измайловская—Первомайская	05.11.54	1,3	1	Октябрьская—Площадь Ногина—Новокузнецкая	30.12.70	3,1	2
Парк культуры—Спортивная	01.05.57	2,5	2	Площадь Ногина—Проспект Мира	30.12.71	3,2	2
Рижский радиус	01.05.58	4,5	4	Баррикадная—Октябрьское поле	30.12.72	7,2	5
Киевская—Кутузовская	07.11.58	2,4*	2	Новые Черемушки—Беляево	12.08.74	2,2	1
Спортивная—Университет	12.01.59	4,5	2	Площадь Ногина—Баррикадная	17.12.75	4,1	2
Кутузовская—Фили	07.11.59	1,6	1	Октябрьское поле—Планерная	28.12.75	9,6	4
Фили—Пионерская	13.10.61	3,6	3	ВДНХ—Медведково	30.09.78	8,1	4
Измайловская—Измайловский парк—Первомайская	21.10.61	3,8**	1	Горьковская	20.07.79		1
				Марксистская—Новогиреево	30.12.79	11,4	6
						184,0	114

Примечание. * При организации движения поездов на участке Калининская—Кутузовская перегон Калининская—Площадь Революции в 1,1 км из эксплуатационной длины был исключен и стал использоваться как соединительная ветка хозяйственного назначения.
** С вводом нового участка Измайловская—Измайловский парк—Первомайская ранее эксплуатируемый перегон Измайловский парк—Первомайская был закрыт.

ЭЛЕКТРОКОРРОЗИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МЕТРОМОСТОВ И ЭСТАКАД

МЕТРОМОСТЫ и эстакады могут быть подвержены коррозии токами утечки с ходовых рельсов. Электрокоррозионные повреждения арматуры железобетонных опор и устоев следует ожидать в подводной и подземной частях сооружений. Причем не существует достаточно точного способа непосредственного определения процесса. Поврежденная конструкция, как правило, требует полной замены. Поэтому особую актуальность приобретают защитные профилактические меры.

В основу оценки электрокоррозионного состояния мостовых конструкций положена величина плотности тока утечки с поверхности арматуры, которая не должна превышать безопасную величину 0,6 мА/дм²*. Однако, непосредственно измерить ее практически невозможно. Оценка электрокоррозионной опасности производится косвенно по величине общего тока утечки с моста с последующим сравнением его с допустимой, рассчитанной по нормируемой плотности тока. В свою очередь, ток утечки с рельсов определяется величиной потенциалов ходовой рельсовой сети метрополитена на мосту и сопротивлением, действующим в цепи утечки (т. е. суммарным сопротивлением последовательно от рельсов через все элементы конструкции моста и устои до внешней среды — грунта, воды). Поскольку этот ток непосредственно измерить невозможно, для его оценки применяется метод искусственного возбуждения. Он позволяет с достаточной точностью определить общий ток утечки с рельсов и суммарное сопротивление «арматура моста — земля».

При определении коррозионной опасности в расчет принимается только внешняя арматура, половина ее поверх-

ности и только в подземной или подводной части, с которой действительно может стекать ток. Кроме того, как правило, вводится коэффициент 0,1 для учета возможной неравномерности стекания тока, непрочности отдельных пучков арматуры и т. д.

Потенциальное состояние рельсов целесообразно устанавливать с помощью интеграторов потенциалов на базе счетчиков вольт-часов. Для измерения потенциалов на бетоне и градиентов потенциалов в окружающей среде необходимы высокоомные приборы, например, регистрирующие типов Н-373/1, Н-399 и стрелочные В-7-13. В качестве измерительного электрода сравнения должны применяться неполяризующиеся электроды. Надежен медносульфатный электрод сравнения длительного действия типа

МЭС-АКХ, обладающий стабильным собственным потенциалом и небольшим внутренним сопротивлением.

Электрическая схема замещения цепи тока утечки с метромоста приведена на рис. 1 пунктиром. Несмотря на сложность и многообразие конструкций мостов и эстакад, для всех случаев пути утечки токов с рельсов метрополитена можно условно разделить на три основные составляющие: R_{p-a} — переходное сопротивление рельс — арматура конструкции моста, на которой непосредственно уложен путь; R_{a-a} — эквивалентное сопротивление всех элементов моста от арматуры подпутьевой конструкции до арматуры устоев и R_{a-z} — сопротивление растеканию тока с устоев в воду (землю).

По описанной методике выполнено обследование двух метромостов на Киевском метрополитене и метрозэстакады Ташкентского. Характеристика арматуры мостов, с которой возможна утечка токов, приведена в табл. 1.

Таблица 1

Расчетный параметр	Метромост I	Метромост II
Площадь арматуры всех устоев, м ²	413,9	1003,7
То же одного устоя, м ²	59,1	200,75
Допустимый ток утечки с устоя, А	3,56	12
То же со всего моста, А	25	60

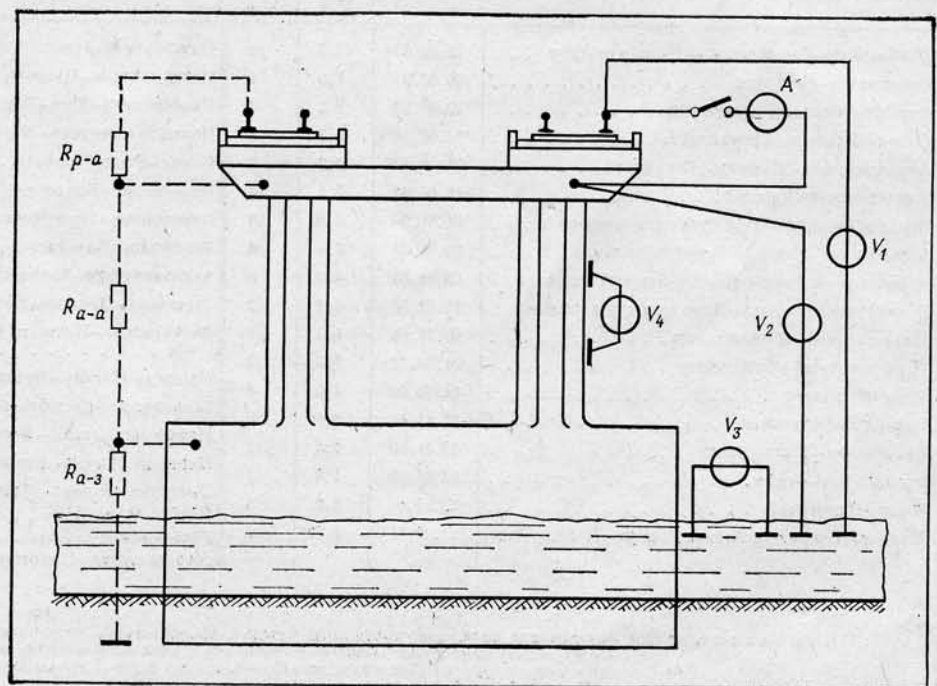


Рис. 1.

* «Инструкция по защите железобетонных конструкций от коррозии, вызываемой блуждающими токами» (СН-65-76). Госстрой СССР.

Измеренные потенциалы «рельс — земля» для обоих мостов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Потенциалы, В	Метро-мост I	Метро-мост II
Среднесуточные	+10,5 -0,9	+4,0 -5,6
Средние за время работы метро	+12,8 -1,1	+4,9 -6,8
Средние за час интенсивного движения	+17,5 -1,5	+6,8 -9,3
Максимальные	+50 -15	+30 -30

На первом мосту наблюдается преимущественно анодная зона потенциалов; на втором — знакопеременная. При положительных потенциалах рельсов утечка тока происходит по цепи рельсы — элементы конструкции моста — устои — грунт (река). Т. е. анодные участки будут прежде всего в подводной части устоев и на сопряжениях отдельных элементов конструкции, где нарушается непрерывность арматуры.

Синхронные измерения потенциалов «рельс — земля» и «арматура — земля» (рис. 2) показали наличие влияния токов утечки с рельсов метрополитена на потенциальное состояние арматуры моста.

В катодный период потенциалов рельсов утечка тока будет происходить с арматуры пролетных конструкций моста. Однако уровень потенциалов «арматура — земля» еще не определяет величины токов утечки, поскольку неизвестно сопротивление цепи утечки тока с арматуры R_{a-z} .

Переходное сопротивление ходовых рельсов определялось для отдельных участков пути. Эквивалентное сопротивление в цепи утечки R_{p-a} получено из учета длины обоих путей, с которых стекает ток, т. е.

$$R_{p-a} = \frac{r}{2l_m},$$

где r — минимальное из измеренных переходных сопротивлений, Ом·км;

l_m — длина моста, км.

R_{a-z} устанавливалась по смещению потенциала арматуры, вызванного определенной величиной протекающего тока. С этой целью кратковременно замыкались рельсы метро на арматуру моста.

Определить R_{a-a} аналогично R_{a-z} было невозможно из-за отсутствия продольной связи арматуры всех элементов вдоль мостов. Выполнили эксперимент по возбуждению тока аналогичным образом в металлоконструкции ограждения метрополитена (имеющей сопротивление

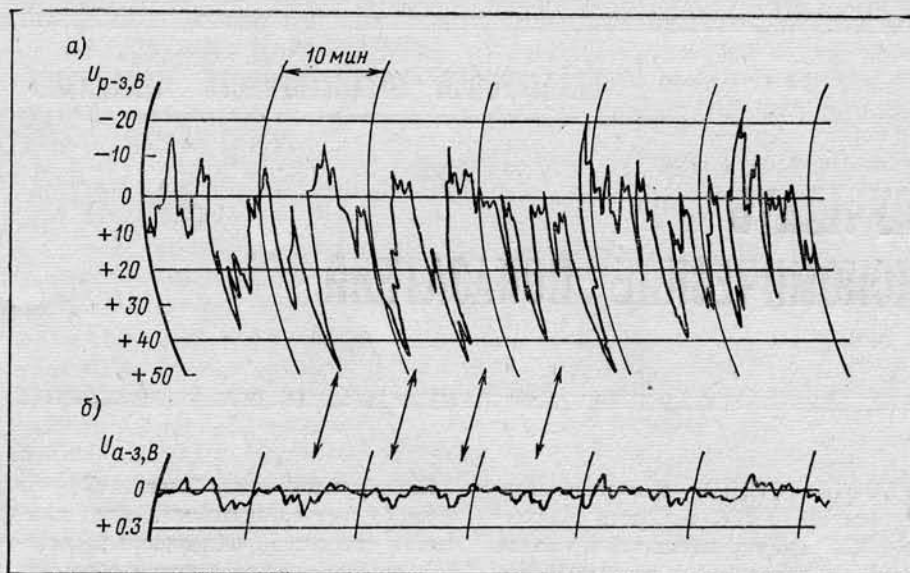


Рис. 2.

растеканию $R_{m-z}=0,4$ Ом) с фиксацией тока, ответвляющегося в конструкцию моста.

Полученные величины сопротивления для обоих мостов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Сопротивление	Метро-мост I	Метро-мост II
R_{p-a} , Ом	50	50
R_{a-a} , Ом	0,9	2,5
R_{a-z} , Ом	0,02	0,08
R_{Σ} , Ом	50,92	52,58

Достаточно высокое значение сопротивления токам утечки через мост главным образом создается изоляцией рельсов от мостовых конструкций, а сопротивление собственно мостовых конструкций играет малую роль (2%).

Среднесуточный ток утечки в целом со всего моста составляет (+0,205; -0,018) А для первого и (+0,075; -0,105) А для второго, а максимальные величины соответственно (+1; -0,3) А и (+0,56; -0,56) А. Как видим, расчетные величины токов утечки с рельсов в 10—100 раз ниже коррозионно-опасных для устоев моста, приведенных в табл. 1.

Подтверждение расчетных величин выполнено также с помощью искусственного возбуждения тока в арматуре по методу дренирования тяговых токов метрополитена. При этом фиксировались градиенты потенциалов в воде вблизи устоев при расстоянии между измерительными электродами в 1 м. Результаты измерения приведены в табл. 4.

Разные величины градиентов по устоям говорят о неравномерности утечки с них. Реальные токи утечки с первого моста

Таблица 4

№ устоя	Градиент потенциала, мВ			
	Первый метро-мост		Второй метро-мост	
	без дренажа	с дренажом (I др. max = 280 А)	без дренажа	с дренажом (I др. max = 50 А)
1	0÷30	0÷180	0÷8	0÷11
2	0÷15	0÷170	0÷24	0÷50
3	0÷24	0÷80	0÷13	0÷20
4	0÷13	0÷80	0÷26	0÷42
5	0÷19	0÷150	0÷60	0÷740
6	0÷40	0÷148	—	—
7	0÷60	0÷200	—	—

достигают 1÷5 А при потенциалах рельсов до 50 В, со второго 5÷7 А при потенциалах до 20 В, что не превышает допустимых величин. Ограничение токов утечки создается в основном изоляцией верхнего строения пути за счет применения специальных изолирующих деталей в рельсовом скреплении.

Длительное, на протяжении 12 лет, наблюдение за изолирующими элементами на метро-мостах Киевского метрополитена показало, что даже при 100% увлажнении переходное сопротивление рельсов не снижалось ниже 5 Ом·км.

Аналогичные результаты получены и на эстакаде Ташкентского метрополитена. Благодаря применению изолирующих элементов переходное сопротивление «рельс — земля» достигло 75 Ом·км, а величины токов утечки с рельсов не превышали 30—150 мА. Это не представляет опасности электрокоррозии арматуры.

А. КОТЕЛЬНИКОВ,
А. НАУМОВ,
А. КУЗНЕЦОВ,
кандидаты техн. наук.

УЛУЧШАТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В СООТВЕТСТВИИ с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» в основу планирования экономических показателей должны быть положены в основном интенсивные факторы.

Так, например, прирост дополнительной прибыли «П», являющийся главным источником увеличения капитальных вложений и фондов экономического стимулирования, может быть рассчитан по формуле:

$$P = O_{\text{смп}} (C_{\text{пл}} - C_6) + C_6 \rightarrow \frac{[(V_{\text{пл}} - V_6) \cdot Ч_{\text{пл}} + (Ч_{\text{пл}} - Ч_6) V_6]}{100},$$

где $O_{\text{смп}}$ — объем строительно-монтажных работ на планируемый год, тыс. руб.;

$C_{\text{пл}}, C_6$ — снижение себестоимости в планируемом и базисном годах, %;

$V_{\text{пл}}, V_6$ — выработка на одного работающего в планируемом и базисном годах, тыс. руб.;

$Ч_{\text{пл}}, Ч_6$ — численность работающих строительной организации в планируемом и базисном годах.

Учитывая, что в перспективе численность работников в строительных организациях не будет практически изменяться, то дополнительная прибыль, как видно из формулы, может быть получена только за счет двух основных факторов — роста производительности труда и снижения себестоимости строительно-монтажных работ. Следовательно, при планировании необходимо уделять перво-степенное внимание этим двум главным экономическим показателям, характеризующим качественную сторону производственно-хозяйственной и финансовой деятельности.

Планируемая выработка « $V_{\text{пл}}$ » в строительных организациях, где намечается изменение численности работников, определяется следующим образом:

$$V_{\text{пл}} = V_6 + \frac{\Delta O_{\text{смп}} - (Ч_{\text{пл}} - Ч_6) V_6}{Ч_{\text{пл}}},$$

где $\Delta O_{\text{смп}}$ — изменение объема строительно-монтажных работ в планируемом году по сравнению с предыдущим годом, тыс. руб.

Например, в СМУ № 7 Мосметростроя (все примеры расчетов отдельных экономических показателей в статье приведены по этой организации) в 1980 году объем строительно-монтажных работ запланирован в силу различных причин на 1924 тыс. руб. меньше по сравнению с выполненным в 1979 г. Выработка в 1979 г. на одного работающего составила 9157 руб., среднесписочная численность — 554 чел., а в 1980 г. — 417 чел. Исходя из этих данных выработка на планируемый год должна быть:

$$V_{\text{пл}} = 9157 + \frac{-1924 - (417 - 554) \cdot 9157}{417} = 7552 \text{ руб.}$$

В данном случае уменьшение показателя можно объяснить тем, что численность работников сократилась только на 75,3%, а объемы строительно-монтажных работ, с учетом резкого ухудшения их набора и структуры (материалоемкости) на 62,1%.

Практика показывает, что изменение объемов и структуры строительно-монтажных работ влечет за собой резкие колебания показателя выработки как по отдельным годам, так и по различным строительным управлениям Мосметростроя. Рассчитываемый в настоящее время показатель выработки по полной сметной стоимости недостаточно правильно характеризует производственно-хозяйственную деятельность организа-

ции, способствует выполнению дорогостоящих «материалоемких» работ, а значит является одной из причин распыления производственных ресурсов по многочисленным стройкам, задержки сдачи объектов в эксплуатацию, увеличения незавершенного производства. Поэтому в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» поставлена задача перехода к планированию производительности труда в строительно-монтажных организациях по чистой продукции или другому показателю, более точно отражающему затраты труда.

Выработка по показателю чистой продукции « V_4 » может быть рассчитана следующим образом:

$$V_4 = \frac{З + Э + Р + Н + П}{Ч},$$

где $З$ — основная заработная плата рабочих;

$Э$ — расходы по эксплуатации строительных машин;

$Р$ — прочие прямые затраты;

$Н$ — часть накладных расходов, состоящая из затрат на заработную плату;

$П$ — плановые накопления;

$Ч$ — численность работающих.

Анализ и планирование выработки по полной сметной стоимости или чистой продукции должны производиться обязательно с увязкой роста средней заработной платы. При этом, темп роста выработки должен опережать темп роста заработной платы. Такое соотношение должно выдерживаться на всех стадиях и уровнях планирования. В организациях Мосметростроя это условие, как правило, выполняется.

В таблице приведены показатели выработки и заработной платы по СМУ № 7 за последние годы.

Т а б л и ц а

Годы	Выработка по полной сметной стоимости		Выработка по показателю чистой продукции		Среднегодовая заработная плата	
	руб/чел.	%	руб/чел.	%	руб/чел.	%
1975	8084	100,0	3474	100,0	2488	100,0
1976	8549	105,8	3953	113,8	2664	108,0
1977	9092	112,5	4258	122,6	2676	107,6
1978	8851	109,4	4658	134,1	2592	104,1
1979	9157	113,3	4827	138,9	2988	120,1

Как видно из таблицы, выработка по сметной стоимости возросла за последние пять лет на 13,3%, а по показателю чистой продукции — почти в три раза.

Планированию себестоимости строительно-монтажных работ должен обязательно предшествовать глубокий анализ всех без исключения статей затрат, что позволит вскрыть еще неиспользованные резервы производства.

Например, сопоставляя фактические затраты по механизации работ с плановыми, следует проанализировать все показатели, характеризующие эффективность использования строительной техники по времени, производительности, сменности, фондоотдаче, а также организационные формы эксплуатации машинного парка. Так, анализ по СМУ № 7 показал, что в силу неудовлетворительного использования строительной техники допущен перерасход по статье себестоимости «Расходы по эксплуатации машин» в 1977 году — на 60 тыс. руб., в 1978 и 1979 годах — на 51 и 34 тыс. руб., хотя в целом по себестоимости фактические затраты за все три года меньше плановых.

Анализ уровня использования мощности подрядных организаций способствует выявлению резервов роста объемов строительно-монтажных работ, наращиванию действующих мощностей без дополнительных капитальных вложений за счет более эффективного использования основных производственных фондов.

Расчитать производственную мощность строительной организации довольно трудно, так как величина ее зависит от большого количества различных факторов: фондооснащенности, степени специализации, уровня механизации, местонахождения строящихся объектов, организационных форм эксплуатации машинного парка и еще целого ряда количественных и качественных факторов, находящихся причем в большой динамике.

Производственная мощность (ПМ) для строительных управлений Мосметростроя может быть определена следующим образом:

$$ПМ = О_{пр} \left[K_{\phi} \cdot У_{м} + \frac{Ч_{пл}}{Ч_{пр}} \times \left(\frac{В_{пл}}{В_{пр}} - K_{м} \right) У_{р} \right],$$

где $О_{пр}$ — фактически выполненный объем строительно-монтажных работ за предыдущий год, тыс. руб.;

K_{ϕ} — коэффициент, учитывающий повышение использования основных производственных фондов;

$У_{м}$ — удельный вес работ, выполняемых механизированным способом;

$Ч_{пл}, Ч_{пр}$ — численность работников в планируемом и предыдущем годах;

$В_{пл}, В_{пр}$ — выработка работников в планируемом и предыдущем годах, руб.;

$K_{м}$ — показатель, характеризующий уровень повышения производительности труда за счет увеличения уровня механизации работ;

$У_{р}$ — удельный вес работ, выполняемый ручным способом.

Для СМУ № 7 при исходных данных: $О_{пр}=5073$ тыс. руб.; $K_{\phi}=1,2$; $У_{м}=0,84$; $Ч_{пл}=417$ чел.; $Ч_{пр}=554$ чел.; $В_{пл}=7552$ руб.; $В_{пр}=9157$ руб.; $K_{м}=0,78$ и $У_{р}=0,16$ производственная мощность на 1980 год составляет:

$$ПМ = 5073 \left[1,2 \cdot 0,84 + \frac{417}{554} \times \left(\frac{7552}{9157} - 0,78 \right) 0,16 \right] = 5141 \text{ тыс. руб.}$$

Производственная программа по СМУ № 7 на 1980 год запланирована в объеме 3149 тыс. руб. Коэффициент использования производственной мощности составит 0,62 (3149 : 5141). Следовательно производственная мощность вполне достаточна для того, чтобы выполнить запланированный объем работ. Более того, имеются резервы и для его перевыполнения.

Научно обоснованный расчет производственных мощностей дает возможность установить потенциальные возможности не только отдельных строительных управлений, но и Мосметростроя в целом, что позволит решить задачу его развития на текущий период и в перспективе и правильно определить размер необходимых вложений на расширение основных фондов.

Улучшение экономических показателей возможно только при таком режиме производства, при котором равномерно используются материально-технические и трудовые ресурсы. Иными словами, при ритмичном выполнении заданий и равномерной реализации строительной продукции.

Ритмичность работы можно охарактеризовать изменением колебаний выпол-

нения плана по кварталам в течение года путем расчета среднеквадратического отклонения «А», определяемого по формуле:

$$A = \sqrt{\frac{\sum (\bar{a} - a_i)^2}{n}},$$

где \bar{a} — удельный вес квартального объема работ при абсолютно ритмичном производстве в общем объеме работ за год ($\bar{a}=25\%$);

a_i — фактический удельный вес объема работ i -того квартала в общем объеме работ за год, %;

n — количество кварталов в году.

Так, в СМУ № 7 в 1975 году при общем годовом объеме строительно-монтажных работ 4336 тыс. руб. фактически за каждый квартал было соответственно выполнено: 27,3; 20,1; 24,6 и 28,0%. Среднеквадратическое отклонение составило:

$$A = \sqrt{\frac{(25,0-27,3)^2 + (25,0-20,1)^2 + (25,0-24,6)^2 + (25,0-28,0)^2}{4}} = 6,2.$$

А уже в 1979 году оно снизилось на 2,6 тыс. руб. Это свидетельствует о более равномерном использовании производственных ресурсов, что оказало положительное влияние на технико-экономические показатели работы СМУ № 7.

Изложенные в статье методы анализа и планирования некоторых экономических показателей могут быть использованы в практической деятельности строительных управлений Мосметростроя.

В. ЛЕВИН,
канд. экон. наук.
Г. ЛОПАТКИНА,
инженер-экономист.

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СОЦИАЛЬНОЙ БАЗЫ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Наименование объекта	Сроки строительства, г.
Опытно-электромеханический завод	1982—1983
Учебный комбинат	1984—1986
Производственно-эксплуатационная база	1984—1989

О СМЕТНОМ НОРМИРОВАНИИ ФОНДА ВРЕМЕНИ МАШИН

ЗАТРАТЫ на содержание и эксплуатацию строительных машин на горнопроходческих работах в 3—5 раз выше средних по капитальному строительству в целом.

В условиях подготовки к переходу в XI пятилетке на оценку хозяйственной деятельности по новому критерию — показателю нормативной чистой продукции неизмеримо возрастает значение правильного определения сметных норм и сметных цен. В этой связи повышаются требования к степени обоснованности и точности определения нормативного режима эксплуатации машин, структуры нормативного фонда времени и нормативной величины единовременных годовых и эксплуатационных затрат, идущих на образование сметной цены машино-часа.

Формула определения сметной цены машино-часа, а также его индивидуальной и плановой себестоимости может быть представлена следующим образом:

$$C_{м-ч} = \frac{E}{T_0} + \frac{A}{T_1} + \Xi, \quad (1)$$

где E — суммарные единовременные затраты в рублях на монтаж, демонтаж и транспортировку машины определенного типа, в среднем приходящиеся на одну перестановку с объекта на объект;

T_0 — среднегодовое количество часов рабочего периода одной среднесписочной машины соответствующего типа, которое относится к одному среднесписочному объекту $T_0 = \frac{T_1}{a}$.

Здесь a — количество объектов на машину в год;

A — суммарная величина годовых амортизационных отчислений в рублях от балансовой стоимости машин, предназначенных на реновацию и капитальный ремонт и производимых по

утвержденным нормам амортизации;

T_1 — среднегодовая величина рабочего периода в часах, приходящаяся на одну среднесписочную машину в календарном году ее срока службы;

Ξ — расчетная величина эксплуатационных расходов в руб., приходящаяся на один час рабочего периода, относительно которого устанавливается цена машино-часа.

Подставив в формулу значения фактически сложившихся индивидуальных затрат и использования календарного бюджета времени, получим индивидуальную или фактическую себестоимость машино-часа. Если для расчетов принять не фактические, а плановые показатели, в итоге получим плановую себестоимость машино-часа. При использовании в формуле (1) среднеотраслевых нормативных издержек по эксплуатации машин (т. е. очищенных от затрат на переделку брака и от сверхнормативных потерь), получим нормативную себестоимость или цену машино-часа.

В настоящее время пересматривается IV часть СНиП, в том числе сметных норм и цен машино-часов по номенклатуре машин, используемых в метро- и тоннелестроении. В связи с этим важное значение приобретает анализ фонда времени и режима работы строительных машин, занятых в метростроении. Целью такого анализа должно стать уточнение показателей нормативного времени T_0 и T_1 по каждому из видов машин и нормативному времени по каждому виду работ, к которому прилагается цена машино-часов. Важное значение имеет правильное определение коэффициента K_1 использования двигательной установки внутри рабочего периода машины по времени и коэффициента использования двигательной установки по номинальной мощности в период действия машины K_2 .

Бюджет или календарный фонд времени машин ограничивается сроком службы — T . Различают фактический, плановый и нормативный (амортизационный) срок службы, а также в рамках этого срока структуру и показатели использования календарного фонда времени и режима работы машин. Нормативный срок устанавливается с учетом не только физического, но и морального износа.

Период, охватываемый сроком службы машин, распадается на рабочее и нерабочее время. Первое — T_1 означает, что машина в строительном производстве, второе — $T - T_1$ — когда она находится в транспортировке, на складе, в капитальном ремонте, в монтаже и демонтаже.

Отношение $\frac{T}{T_1} = K$ характеризует ко-

эффициент использования машинного парка за рассматриваемый календарный срок их службы. В структуре выделяется время действия машины T_2 и время ее бездействия $T_1 - T_2$ (куда входят неизбежные перерывы и потери времени машины при выполнении строительно-монтажных работ). Отношение $\frac{T}{T_2} = K_1$ ха-

рактеризует коэффициент использования машины в цикле календарного рабочего периода. K_1 равноценен коэффициенту действия машины внутри рабочего периода. Номинальная мощность машины используется при этом неравномерно ввиду наличия наряду с рабочим холостого хода как рабочего органа, так и двигательной установки машины.

Если реальное время действия T_2 привести к времени полного использования номинальной мощности, получим приведенное время действия машины T_3 . Тогда отношение $\frac{T_3}{T_2} = K_2$ будет означать выраженный через время коэффициент использования машины по мощности в период ее действия.

Если отнести рабочее время машины к одному календарному году, получим сметно-нормативное число часов ее работы T' , необходимое для определения цены машино-часа.

$$T' = K' \cdot T,$$

где T' — число часов рабочего периода, приходящееся на одну машину в календарном году ее службы;

K' — нормативный коэффициент использования парка машин в строительном производстве;

T' — календарное время года, выраженное в часах.

Введены следующие формулы для определения отдельных элементов фонда времени машин:

$$T_1 = K \cdot T \quad (2);$$

$$T_2 = K \cdot K_1 \cdot T \quad (3);$$

$$T_3 = K \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot T \quad (4).$$

Нормативное время для конкретных конструкций и видов работ, к которому прилагается цена машино-часа, устанавливается в элементарных сметных нормах на основе производственных норм затрат труда на единицу конструкций и видов работ, содержащихся в ЕНиР, а в других случаях, например, при обслуживающих процессах в тоннелестроении на основе инженерных расчетов для конкретных объектов строительства.

В первом случае оказывается не учтенным совмещение обслуживания машиной нескольких процессов, рабочий период ее

при неблагоприятных метеоусловиях, а также приходящийся на перерывы, возникающие внутри смены по организационным причинам. Поэтому по отдельным типам машин для определенных категорий работ вводятся повышающие коэффициенты перехода от производственных норм к сметным — в пределах от 1,18 до 1,67. Когда сметное время эксплуатации устанавливается расчетным путем, применяется формула

$$B = \frac{T}{P C}, \quad (5)$$

где B — время эксплуатации машины на измеритель конструкции или вида работ;

T — трудозатраты на указанный измеритель из норм ЕНиР;

P — состав технологического звена, занятого на определенном строительно-монтажном процессе, принимаемого по технологической карте или типовому проекту производства работ;

C — продолжительность рабочей смены в час.

Коэффициенты перехода рассчитываются по формуле

$$K_{пер} = \frac{B_{ф}}{B_{н} - П}, \quad (6)$$

где $K_{пер}$ — коэффициент перехода от производственных норм к сметным;

$B_{ф}$ — общий сменный фонд времени, выработанный машинами за год, принимаемый за единицу или 100%;

П — внутрисменные потери времени в процентах по причинам, не зависящим от строительной организации.

В методике нового проекта сметных норм круг машин, для которых установлены коэффициенты, ограничен. Уменьшены размеры коэффициентов до 1,07—1,12. Последнее основывалось на том, что ранее не учитывались потери, которые могли быть устранены силами самой строительной организации.

Поскольку коэффициенты перехода устанавливаются обезличенно относительно конструкций и видов работ, представляется целесообразной постановка вопроса об учете коэффициентов перехода только при расчете цен машино-часов. Нормативное число часов работы машин предлагается устанавливать с учетом внутрисменных потерь по формуле:

$$B_{н} = \frac{B_{ф}}{K_{пер}}, \quad (7)$$

Здесь $B_{н}$ — нормативное время для расчета цены машино-часа;

$B_{ф}$ — средняя фактическая выработка в час на среднеспичную машину за год, полученная на основании количества рабочих смен, в которых была занята машина;

$K_{пер}$ — коэффициент, учитывающий внутрисменные потери.

В этом случае коэффициент перехода, но уже в виде множителя, необходимо применять к заработной плате машинистов при расчете цены машино-часа.

Более достоверное установление норм времени реальнее при укрупненном подходе, когда время эксплуатации увязывается с нормативными сроками и основывается на нормативных темпах строительства объектов или комплекса работ. Так, при нормировании общешахтных расходов на проходке вертикальных шахтных стволов нормативный режим эксплуатации и типовой нормативный набор машин увязаны с нормативными темпами сооружения стволов.

Как показал анализ фактического использования машин на Мосметрострое, между нормативным и фактическим числом смен их работы в году имеются существенные расхождения. Данные сопоставления приведены в табл. 1.

Таким образом, затраты по амортиза-

ции организациями Мосметростроя через цену машино-смен в большинстве случаев не компенсируются, так как завышено нормативное число смен работы машин в году против фактических среднестатистических данных, полученных из анализа около 1000 единиц оборудования за 5 лет и 9 месяцев (с 1/1—74 по 1/X—79 гг.).

Таблица 1

Наименование машин	Нормативное число смен в году в действующих сметных нормах	
	Фактически, м/смен в год	Фактически, м/смен в год
Щиты механизированные . . .	600	176
Щиты немеханизированные . .	600	496
Тюбингоукладчики	600	396
Погрузочные машины пневматические	600	424
Подъемные машины	1200	1130
Подъемные лебедки	1200	924
Тельферы	400	292
Насосы центрального водопровода	1200	816
То же промежуточного водопровода	600	480
Вентиляторы центральные . . .	1200	865
Вентиляторы местные	600	429
Электровозы	600	437

Структура фонда времени машин представлена в табл. 2.

Таблица 2

Наименование машин	Среднеспичное число машин за 5 лет и 9 месяцев	Пройдено тоннелей в метрах за период	Количество забое-месяцев	Проходка тоннелей в метрах за забое-месяц		Структура календарного фонда времени машин в % от продолжительности периода					Рабочий период машины в % от календарного года T _г	
				по норме (проекту)	фактически	Нахождение машин в % от общего фонда времени			Коэффициент* использования времени нахождения в забое для работы	рабочий период в % от общего календарного фонда времени машин	В сменах	В часах
						вне производства (на складе, в ремонте, в переборке и др.)	в производстве (в забое)	Всего				
Щиты проходческие, всего	12	18750	—	80	35	35	65	100	0,44	23	408	2448
в том числе:												
механизированные	2,8	2741	59,5	120	46	69	31	100	0,37	12	176	1056
немеханизированные	9,2	16009	470	75	34	25	75	100	0,45	34	496	2976
Тюбингоукладчики, всего	30,4	37247	—	70	34	36	64	100	0,42	27	396	2376
в том числе:												
перегонные	18,4	32922	915	75	36	29	71	100	0,49	35	512	3072
станционные	5	3047	179	20	17	47	53	100	0,83	44	640	3840
для наклонных тоннелей	3	327	37	20	9	82	18	100	0,44	8	116	696
для коротких участков	4	952	236	75	4	23	77	100	0,06	5	72	432

* Примечание: коэффициент означает отношение количества рабочих смен в соответствующем периоде нахождения машины в забое к общей продолжительности этого периода.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о существенных резервах использования горнопроходческой техники в метрострое-

нии и могут служить ориентиром для сметного нормирования ее эксплуатации.

М. АПУХТИН, инженер.

СВЕТОВОЙ КОМФОРТ НА СТАНЦИЯХ

В предстоящем пятилетии намечено осуществление комплексной программы улучшения качества освещенности метрополитенов. Этой проблеме было посвящено состоявшееся в Управлении Московского метрополитена совещание, где обсуждались результаты светотехнического обследования отдельных станций Москвы и Ленинграда. В совещании приняли участие представители Главметрополитена, Метрогипротранса, Московского архитектурного института, а также научно-исследовательского и проектного института типового и экспериментального проектирования, ленинградского Телтяжпромэлектропроекта, служб Мосметрополитена, редакций журналов «Светотехника» и «Метрострой». Выступившие отметили необходимость комплексного подхода к рассматриваемому вопросу, важность освещенности в создании облика метрополитена и комфортных условий для пассажиров и обслуживающего персонала, налаживания выпуска как промышленных светильников, так и индивидуальных для центральных композиций; дали ряд рекомендаций.

Т. СИДОРОВА, зав. лабораторией МНИИТЭПа:

— Состояние освещенности Московского метрополитена оценивалось по определенной методике с учетом светотехнических и архитектурных аспектов. Для обследования были выбраны 17 станций различных конструкций, начиная с 1935 года постройки и кончая 1979 г. Изучалась освещенность среднего и платформенного залов, а также эскалаторных сходов. Методика включала: фотометрическое обследование, субъективные оценки и анализ состояния эксплуатируемых установок.

При использовании различных типов светильников, источников света (лампы накаливания, люминесцентные лампы, ДРЛ) и приемов освещения (отраженный свет, ряды светильников, декоративные лю-

стры и т. д.) наблюдается широкий диапазон уровней освещенности. Так, при лампах накаливания уровень горизонтальной освещенности — на полу станции — колеблется от 25 (станция «Кропоткинская») до 90 люкс («Спортивная»); при люминесцентных — от 20 («Парк культуры») до 390 люкс («Сходненская»). Уровень цилиндрической освещенности — критерий впечатления световой насыщенности — находится соответственно в пределах от 14 до 63 люкс и от 12 до 195 люкс. Отмечены расхождения с запроектированными уровнями. Например, на ст. «Пушкинская» этот показатель по проекту должен составлять 200 люкс, а по фотометрическим обследованиям лишь 155.

При оценке качества освещенности станций учитывались насыщенность, световой ком-

форт, наличие слепящих поверхностей, соответствие архитектурному решению. Темными признаны станции «Кропоткинская», «Сокол», «Парк культуры», «Павелецкая-кольцевая», «Новокузнецкая», «Белорусская». Слишком насыщенными — «Пушкинская» и «Сходненская». На последней — слепящие поверхности, которые отмечены и на станциях «Парк культуры» и «Новокузнецкая». Здесь же, а также на станции «Сокол» неудовлетворительное тенеобразование. Диссонирующая окраска поверхности на «Рижской», темная отделка стен «Парка культуры», не очень удачные источники света «Новокузнецкой» не способствуют световому комфорту на этих станциях. Иногда дискомфортные условия создаются информационными табло («Арбатская», «Спортивная», «Сокол»). Что касается соответствия освещенности архитектурному облику, комиссия отметила его отсутствие на «Рижской» и «Новокузнецкой».

Большинство обследованных станций Московского метро в общем производят хорошее впечатление — светлая отделка, достаточные уровни освещенности.

Общую отличную оценку получили станции «Кузнецкий мост» и «Пушкинская»; хорошую — «Горьковская», «Медведково», «Сходненская», «Спортивная». Освещение же въездов и выездов в тоннели неудовлетворительное.

Анализируя состояние эксплуатируемых установок, выявили наличие отключенных ламп (20%). Между тем отличный и хороший уровень цилиндрической освещенности обеспечивается соответственно при 100 и 75 люкс, ниже — лишь удовлетворительный. С другой стороны, неоправданно высокие уровни освещенности на отдельных станциях приводят к повышенному расходу электроэнергии. Большая разница в этих показателях на соседних станциях создает зрительные неудобства для пассажиров и обслуживающего персонала.

Для правильного расчета светотехнических систем и обеспечения совпадения проектного и фактического уровней освещенности при проектировании новых станций следует рекомендовать методы светотехнического моделирования. Целесообразно шире применять высокоэффективные газоразрядные источники света, металлогалогенные лампы и натриевые лампы высокого давления.

Назрела необходимость внести изменение в новую редакцию СНиП «Метрополитены. Нормы проектирования», установив в качестве нормируемой характеристики уровень цилиндрической освещенности станций метро.

В. МАКАРЕВИЧ, доцент Московского архитектурного института:

— Когда мы приступали к оценке освещенности подземных интерьеров, возникали сомнения: не слишком ли сложный объект — метро, не будут ли субъективными или расплывчатыми заключения. Но светотехники и архитекторы (мы пригласили и студентов, над которыми не давят устоявшиеся представления), думается, справились с задачей хорошо. Правда, в результате обследования выяснилось, что существующие критерии освещенности недостаточны. Об этом свидетельствуют и расхождения в оценках. Я не воспринимаю, например, станцию «Кропоткинская» темной. Это сложность психологического плана. Другая — отношение к свету как к атрибуту общественному. Какими здесь должны быть оценочные критерии?

Если старшее поколение москвичей сформировалось на станциях метро 30—40-х годов, то младшее воспринимает стиль некоторых излишне парадным. Жизнь заставляет пересматривать прежние концепции. Так, получающие все большее распространение световые табло, надписи, указатели и другие средства информации вступают в противоречие с дворцовостью. Транспортные функции все более

будут преобладать в транспортном сооружении. В функциональности — своя красота. Сошлюсь на станции Пражского метро, в проектировании и строительстве которых принимают участие наши специалисты.

Состояние проектирования яркостных соотношений — это вопросы архитектуры. Слишком большой перепад освещенности может разрушить понятие ансамбля. Яркостный антагонизм особенно ощутим на пересадочных узлах: «Дзержинская» и «Кузнецкий мост», «Тургеневская» и «Кировская».

Последняя будто состарилась из-за контрастности собственного и соседнего света. Кстати, экономить на освещенности станций надо разумно, ведь расход электроэнергии идет, в основном, на вентиляцию и движение поездов.

О. БЕЛЯКОВА, старший инженер-светотехник Телтяж-промэлектропроекта:

— Роль света в системе средств художественной выразительности метро, несмотря на совершенствование стилей и развитие конструкций, продолжает оставаться огромной.

При обследовании девяти

станций Ленинградского метрополитена было выявлено, что решающий фактор при оценке качества освещенности распределительных залов — световой комфорт, но отнюдь не уровень освещенности на полу. Необходима регламентация цилиндрической освещенности. Надо учитывать светлотные показатели: норма освещенности должна зависеть от отражательной способности стен. Наибольший комфорт создает отраженный свет. Система рассеянного освещения также может применяться, создавая разнообразие облика станций.

Обследуемые сооружения различных типов и разных лет постройки (от ст. «Невский проспект» до ст. «Гражданский проспект») получили в основном хорошие оценки. Отличной признана «Петроградская» — станция закрытого типа, с выносным карнизом, хорошо высеченными зонами посадки, светлой отделкой стен.

Станция «Лесная», по фотометрическим измерениям оказавшаяся на низком уровне, получила тем не менее хорошую оценку: общая композиция и световая среда делают ее хорошо воспринимаемой. Такое же впечатление оставляет односводчатая станция «Площадь Мужества» с большим выносом на карнизах, от-

раженным светом. По коэффициенту неравномерности освещения она получила низкую оценку. Однако чередование темных и светлых пятен создает здесь особый эмоциональный настрой, соответствующий месту расположения станции, его героическому прошлому.

По освещенности средних залов требованиям СНИПа удовлетворяют три станции: «Петроградская», «Академическая» и «Гражданский проспект». Но голые люминесцентные лампы на «Академической» создают ослепленность отдельных поверхностей.

Хуже освещены эскалаторные залы, особенно нижние гребенки.

Если сравнить удельные мощности освещенности, то они колеблются от 11 до 38 ватт на квадратный метр. Видимо, следует пересмотреть нормы, а также упорядочить систему частичного отключения, не производя его на перегруженных станциях.

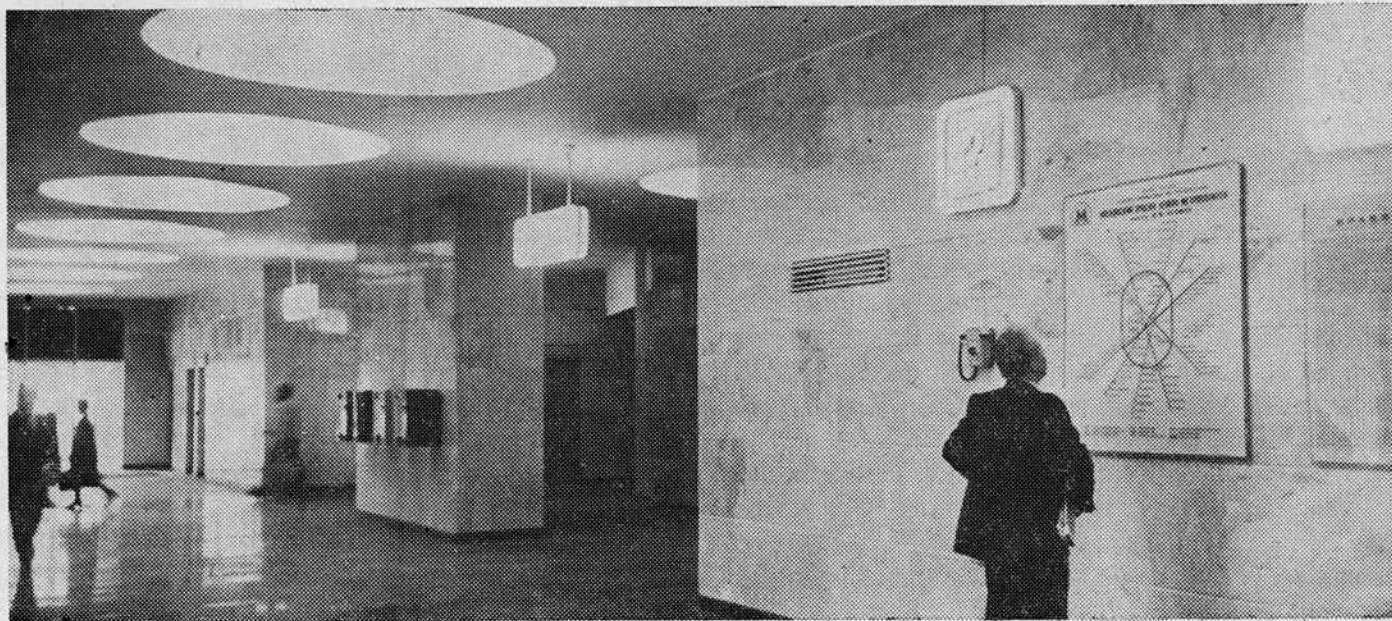
Нужно улучшить конструкцию вышек и механизировать очистку светильников.

Важно устраивать специальное освещение барельефов, объемных скульптур, установленных на станциях, с учетом их пластических особенностей, а не ограничиваться обычным. Представляет интерес система локализованного света, особенно на платформах.



Новый вестибюль на станции «Проспект Мира» Калужско-Рижского диаметра Московского метрополитена. Встроенный в инженерный корпус станции, он имеет четыре выхода. В тамбурах для облицовки впервые применен гофрированный алюминий. Соорудил вестибюль коллектив СМУ № 2 Мосметростроя.

Фото А. СПИРАНОВА.



РЕЗЕРВЫ ПОДРЯДНОГО МЕТОДА



Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» намечаются мероприятия по широкому развитию бригадного подряда в строительстве.

Для выполнения задачи необходимо использовать накопленный опыт внедрения хозяйственного расчета, совершенствуя и укрепляя его.

О том, какими путями развиваться подрядному методу, о нерешенных проблемах шел разговор начальников участков за «круглым столом» в редакции «Метростроя».

В беседе приняли участие главный инженер Московского метростроя П. С. Исаев, начальник отдела труда и заработной платы А. А. Андреасян, начальники участков Г. И. Гликин (СМУ № 5), А. В. Жигарев (Тоннельный отряд № 6), В. П. Иванов (СМУ № 5), Г. М. Кудрявцев (СМУ № 9), А. А. Лыхо (СМУ № 6), В. А. Матякин (СМУ № 8), Р. Н. Сахновский (СМУ № 11), Г. А. Туркевич (СМУ № 7).

За «круглым столом» «Метростроя»

ЛЫХО А. А.: В СМУ № 6 Метростроя начали осваивать подряд с 1973 года. Тогда комплексная бригада И. И. Шепелева заключила договор на выполнение всех строительных работ по сооружению пересадочного узла между станциями «Кузнецкий мост» и «Дзержинская». Результаты получены хорошие. Объект сдан с оценкой «отлично», производи-

тельность труда повысилась на 37%.

Когда СМУ № 6 приступило к основным работам на станции «Марксистская», его руководители предложили начальникам участков обеспечить работу по методу бригадного подряда. С 1976 года участок № 1 был переведен полностью на хозрасчет. Выполняя подрядные договоры, мы убе-

дились, что, несмотря на недостатки в обеспечении материалами и организационные неполадки, можно задания выполнять досрочно или в сроки, установленные графиками. Повысилось качество строительства. Производительность труда возросла по сравнению с плановой.

Вот результат нашей работы на подряде с 1976 по 1979 год:

ки, круглый лес, шайбы. Полностью крепили свод круглым лесом. У нас были мощные кронштейны, инвентарное крепление. Пронумеровали каждую доску. И когда лотком вошли в известняк, забой стал более устойчивым. Здесь тоже сэкономили лесоматериал.

При проходке наклонного хода надо обращать внимание на проморозку породы. Был у нас такой случай — дошли до 45-го кольца, и показалась жижка — мы сразу активно переключили на круглосуточное замораживание. Через 8—10 дней полностью закрепили участок и перешли на пассивное замораживание.

От сметной стоимости сэкономили 9,5 тыс. руб. Выиграли и время.

Все получили вознаграждение — монтажники, плотники, слесари. А вот сменных инженеров вознаграждением обогнали, хотя они не стояли в стороне от общих забот.

На втором этапе наш участок перевели на станцию «Свиблово». К нам влилось еще одно звено, молодежное. Повел его опытный бригадир Акинчин. Если в начале бригада проходила по 8—10 сантиметров в смену, то потом она не отставала от ведущего звена.

Второй этап на Калининском объекте — 60 колец. Четырмя бригадами устанавливали 22 кольца в месяц. Заработок проходчика составлял в смену 12—14 рублей.

На нашем наклонном тоннеле впервые были применены прогрессивные машины. По сути дела, мы экспериментировали. На доводке их потеряли много времени. Но все же считаем их машинами будущего. Они облегчают труд, обеспечивают безопасность, хотя в них еще немало слабых узлов. Конструкторам следует учесть недоработки.

ЖИГАРЕВ А. В.: Наш участок применяет подряд три года. Мы так работали в Ташкенте,

Показатели	Договоры					
	Проходка левого станционного тоннеля	Проходка среднего станционного тоннеля	Проходка правого станционного тоннеля	Проходка СП и пересадочного узла	Чеканка станционных тоннелей	Чеканка пересадочных узлов
	комплексная бригада Баранова	комплексная бригада Шепелева	комплексная бригада Шепелева	бригада Гришина	бригада Малахова	
Планово-расчетная стоимость, тыс. руб.	639,4	403	851,1	309,4	117,3	77,6
Фактическая стоимость, тыс. руб.	605,6	370,9	830,2	249,3	88,1	70,4
Экономия, тыс. руб.	33,8	32,1	20,9	60,1	29,2	7,2
Сумма премии рабочим и ИТР, тыс. руб.	13,5	12,8	6,3	18,0	8,8	2,2
Планируемая выработка, руб.	13882	13068	12452	4952	8113	3227
Фактическая выработка, руб.	15495	14420	13946	4952	10142	3814
% выработки	111	110	112	100	125	118
Плановая среднемесячная зарплата, руб.	252	197	240	235	168	214
Фактическая среднемесячная зарплата, руб.	278	213	264	230	201	241
% зарплаты	108	108	110	97,8	119,6	113

Всего по 6 подрядным договорам выполнено работ на сумму 2397,8 тыс. рублей (по планово-расчетной стоимости). Фактическая стоимость — 2214,5 тыс. руб. Экономия — 183,3 тыс. рублей. Средняя выработка на 1 человека — 10455 руб. при плане 9282 руб., или 112,6%.

Общие показатели выполнения плана участком:

Годы	План, тыс. руб.	Выполнение	
		тыс. руб.	%
1976	2321	2504	108
1977	2085	2570	123
1978	1167	1448	124
1979	657	938	143

Как видно из таблицы, внедрение бригадного подряда позволяет стабильно выполнять плановые задания, повы-

шать производительность труда и качество строительства.

В 1980 году наш участок начал работы на станции «Добрынинская» Серпуховского радиуса. Здесь также используем подряд. Для повышения эффективности строительства мы решили оплату за выполненную работу производить отдельно по каждому звену. Ввели коэффициент трудового участия по звеньям, что до сих пор не практиковалось, поскольку оплата производилась полностью всей комплексной бригаде. О конечных результатах судить еще рано, но есть уверенность, что они будут выше, чем прежде. Не только наш участок, но и коллектив управления в целом планомерно внедряет хозрасчет, в 1976 году подрядным методом выполнено 26,6%, в 1979 году 78% всего объема работ.

ИВАННИКОВ В. П.: У нас подрядным методом полностью пройден станционный тоннель. Вначале был составлен график, различные работы внесены в калькуляцию, которую мы учитывали во время проходки. Потом составили договор, проработали наряд-задание. Первый этап — 58 колец в сложных условиях, стоимость работ 197 тыс. руб.

Была у нас доска показателей, где ежедневно отмечалось выполнение задания. Для каждой бригады составлялся график проходки. Планировалось задание по участку, по забою, отмечалось выполнение за отработанные сутки и заработок — с прогрессивной оплатой и без нее. Что выиграли на первом этапе?

Каждое звено старалось сэкономить материалы — дос-

За «круглым столом» «Метростроя»

на Рижском и Калининском радиусах в Москве. Что можно сказать? Считаю, что в пусковых условиях это наилучший метод. Все рабочие знают, что должен сделать коллектив, и берегут каждую минуту.

Думается, что эффект бригадного подряда мог бы стать выше, если в успехе коллектива заинтересовать и морально, и материально инженерно-технических работников. В Ташкенте, на Рижском радиусе, на Калининском участке инженеры не получили премии хотя была экономия. Обязаны всего объема работ должен проводить на участке инженер, который знает технологию, знает условия. На это нужно затратить как минимум недели две.

Кроме того, считаю, что от начальника смены зависит во многом результат работы: и сроки, и качество, и экономия.

И еще. Делать расчет по бригадам мы научились, а вот по участку в целом пока нет. И беда здесь в том, что у нас нет единой схемы подсчета экономии. По прошлому году добивался таких данных от бухгалтерии целых три месяца.

ГЛИКИН Г. И.: У меня на участке бригадный подряд применялся на забое с тюбингоукладчиками. Мы проходили тоннель значительно быстрее, регулярно перекрывали нормы. Получали значительную экономию материалов. Например, расход цемента уменьшился в два раза. Что было плохо? Иногда не хватало тюбингов, болтов, шайб. Мне рабочие говорят: что же это за подряд, если вовремя не обеспечивают материалами?

Согласен, что весь коллектив нужно перевести на хозрасчет. Если участок целиком будет на подряде, все будут заинтересованы в общем успехе, в быстрейшем достижении конечного результата.

МАТЯКИН В. А.: У нас начали работать по бригадному подряду в 1977 году на проходке тоннеля. О достоинствах и преимуществах подряда никто спорить не будет. Но прежде чем заключать договор, нужно создать материальную базу. Из-за чего все беды? Из-за недостатка материалов. Составляется калькуляция, получаются, как бы лишние хлопоты. Когда материалы поступают в соответствии с программой скоростной проходки, все идет хорошо. Но как только их не хватает — ритм нарушается и потом в него трудно войти: отсутствие работы расхлаживает людей.

В договор по бригадному подряду мы включили проходчиков, слесарей, монтажников, откатчиков. У каждого была заинтересованность в результатах всего участка. И работалось легко.

Зарплата была хорошая — 15—16 рублей в смену. Когда мы перешли сооружать СТП, бригадный подряд был сорван потому, что не поступали тюбинги. Пришлось на три месяца приостановить проходку. Случается, переводят бригаду на другие объекты, а по договору такого делать нельзя.

Люди заинтересованы в экономии, в оборачиваемости лесоматериалов. Но нужно обратить внимание на то, что за качество работы отвечает не только СМУ. Например, с Очаковского завода приходят блоки с браком. Мы имеем право отослать их изготовителю, но никогда не возвращаем, потому что в таком случае вообще ничего не получишь. И претензии, которые изредка предъявляются заводу, себя не оправдывают, поскольку нет материалов — бригада простаивает.

Теперь мы заключили договор на подряд по сооружению ветки Серпуховского радиуса. Все подсчитали, всем

все ясно. Обещали, что полностью обеспечат нас материалами. Но опять по вине завода сорваны поставки угловых колец. Предприятие может давать 3 кольца в сутки. Мы же делаем 10 метров: нам нужно 5 колец. Заключая договор, нужно исходить из реальных условий.

ИСАЕВ П. С.: Проектом предусмотрено определенная конструкция колец. Теперь она вас не устраивает. Вы требуете другие кольца. Но для этого необходимо изменить всю технологию. Значит, лучше нужно готовить документацию. Вы начали проходку в прошлом году, и у вас было время подумать, раньше позаботиться о том, чтобы получить те детали, которые вам нужны.

Вы говорили, что завод дает некачественные изделия, а в СМУ не возражали. Неправильно. Нужно составить акт, вызвать комиссию. Вы никакие документов на замковые блоки не составили, не проявили принципиальности. А необходимо принципиально ставить вопрос, только тогда будет обеспечен успех в работе.

У нас есть своя газета, есть народный контроль. Если они возьмутся за дело по сигналу со стройки, то заводу придется в конце концов дать те детали, которые от него требуют.

Что такое бригадный подряд? В 20-е годы мы договаривались с артелью о том, что нужно построить какое-либо небольшое сооружение. Были десятники, были талантливые руководители, хотя они и не имели достаточного образования. Сейчас у нас технически грамотные инженеры, квалифицированные рабочие. У бригадиров — техническое образование, поэтому мы можем проводить работу в бригадах на новой основе. Другими словами, выдавать обоснованное задание в срок и в достатке обеспечить материалами. За выполнение условий договора бригада получает

вознаграждение — за экономию материалов, досрочное окончание работ. И на все есть нормы.

В начале 50-х годов мы ввели учет по бригадам. Учили работать по звеньям. Потом решили, что нужно организовать сквозные бригады, и там, где был хороший подбор кадров, выдавали такие задания. И уже никто не сдавал друг другу неисправный лоток. Когда организовали сквозные бригады, дело улучшилось. А когда их создали повсеместно, получили плохие результаты. Потому что не везде нужны сквозные бригады.

Сейчас метод бригадного хозрасчета вообрал в себя опыт сквозных бригад, но использует его в более совершенной форме. Бригада работает на полном хозрасчете. Есть у нас СМУ, которые хорошо применяют его, а в целом Мосметрострой 33 процента работ в 1979 году выполнил подрядным способом. Однако результаты по СМУ далеко порой разнятся друг от друга.

В чем же причина?

Прежде всего в недостаточном внимании хозяйственных руководителей к бригадному подряду. Определением плана работ на перспективу занимаются далеко не везде, решая в основном текущие вопросы, в лучшем случае заглядывая при этом на 2—3 дня вперед. Словом, решают узкие задачи — закончить работу в срок с любой оценкой.

А нужно думать о завтрашнем дне — определять бригадам задания на очередной месяц, квартал. Нужно и важно для успеха дела учитывать движение бригады в течение года. Определить объем работ в целом по смете, а затем приложить к чертежу и составить укрупненный наряд по справочникам.

По сути дела, это калькуляция. Обсчитали необходимые материалы, завели определенную форму учета, оформили приказом договор с бригадой — и нужно скрупулезно

над принятой программой работать. Главное — создать фронт работ.

Важно, что рабочий заранее знает, что ему нужно сделать подтяжку, что тоннель нужно сдать в должном состоянии и бригада всегда обеспечит себе фронт работ. И, безусловно, отношение к делу у людей резко изменится.

Через определенный период времени избирается совет бригады, он может определять премию по тому или иному виду работ — не формально, а по доле участию. И это тоже — воспитательный рычаг.

Да и учет сделанного, когда участок целиком переходит на хозрасчет, вести не столь уж сложно, надо только подойти к делу заинтересованно. Каждый месяц сдается материальный отчет — и сразу видна эффективность работы — по материалам, по электроэнергии. Бухгалтерия подводит итог, как участок работал в течение квартала — с прибылью или с убытком. Сразу ясно, что делать: в первом случае принять меры к тому, чтобы сохранить и ускорить взятый темп; во втором наверстать упущенное.

Здесь говорили, что не всегда людей оценивают по труду. Заинтересованность, естественно, должна быть у всех. В договоре есть положения о выплатах премии инженерам за экономию по времени и по другим факторам.

И руководители СМУ могут получать премию, если выполнены показатели по производительности труда и по экономии — в размере до месячного оклада в квартал. Ныне в ряде СМУ не выполняется задание по росту выработки. Внедряйте энергично бригадный и участковый хозрасчет — поправьте положение. И тогда в премии вам никто не откажет.

ТУРКЕВИЧ Г. А.: Конечно, наш участок — за бригадный подряд. Мы применили его на строительстве уникальной станции «Горьковская». В ос-

новном работали ночью, в перерыве движения поездов. Вели демонтаж колец действующего перегонного тоннеля. Тюбинги старого образца. Мы должны были по двум перегонным тоннелям разобрать 428 колец. Была заложена плановая скорость — 1,7 кольца за 2,5 часа, демонтировали стабильно два в смену. Работали две бригады при помощи УРО. Сократили время работы на 40 дней.

Параллельно велась чеканка швов, сооружение части платформ. Но все зависело от демонтажа. За ночную смену делали 3,5 метра платформы.

Бригады Н. С. Сидорова и М. В. Цветкова, которые соревновались между собой, применили бригадный подряд. Хозрасчет дисциплинировал людей, способствовал проявлению всех их творческих возможностей. Договором предусматривалось семь колец за три месяца. Норму удалось перекрыть. «Горьковская», как известно, вошла в строй на пять месяцев раньше срока.

КУДРЯВЦЕВ Г. М.: Наше СМУ ведет разработку грунта и забивку свай. Поэтому сложно с внедрением бригадного хозрасчета. Во-первых, мы выполняем все работы в субподряде. А значит — все ведомости находятся в СМУ. Чтобы определить результаты работы участка, нужно их изучить. А это требует много времени.

Мы внедрились методом бригадного подряда на станции «Нахимовская» Серпуховского радиуса на разработке грунтов. Заключение договора с экипажем экскаватора. Хотелось бы, чтобы СМУ, с которыми мы работаем, помогали нам в организации бригадного подряда. Нам нужны подвезды с твердым покрытием. Весной и в ненастную погоду дороги размывает. В таких условиях договор просто невыполним.

Вторая трудность — ломаются механизмы.

И все же считаю, что бригадный подряд — дело сто-

ящее. На нашем участке он внедрен примерно на 40 процентов. Этот метод оказывает влияние не только на использование техники, но и на дисциплину. Люди работают вместе, друг другу помогают, обмениваются опытом. Нужно хорошо забыть сваю, не согнуть. Сейчас рабочие отказываются, например, от дизельных молотов, потому что они гнут сваю.

Казалось бы, какая может быть экономия на грунте?

Оказывается, очень большая. На станции «Тульская» — грунт неоднородный. Первый слой вывозится на свалку. Второй — довольно хороший песок и, если не засорять его, то можно использовать для засыпки пазух тоннеля, устройства насыпей. А это уже экономия: и материала, и времени работы автомашин.

САХНОВСКИЙ Р. Н.: Большого опыта работы по бригадному методу в СМУ № 11 нет. Мне кажется, наиболее целесообразным является подряд для всего участка. В этом году у себя мы обчислили 120 метров двухпутного тоннеля. Проводчики, слесари, монтажники изъявили желание заключить договор.

Почему эффективно брать подряд на весь участок? Потому что все работы выполняет один коллектив. Проще и для рабочих сквозной бригады, проще и работой руководить. Конечно, хотелось бы, чтобы нас обеспечивали всем необходимым. И тогда будет ритмичная работа, без срывов и волнений, которые ведь тоже влияют на ход дела, на конечный результат нашего общего труда.

АНДРЕАСЯН А. А.: Еще в 1977 году мы рекомендовали СМУ участковый подряд — договор заключается со всеми бригадами, которые работают на объекте.

Говорили здесь о нехватке материалов. Что ж, такое бывает, к сожалению, нередко. Над проблемой надо, несом-

ненно, работать. Надо ее решить. Это — забота всего Мосметростроя, всех звеньев технологической цепочки строительства.

Но есть в бригадах, на участках — свои внутренние резервы. Сколько мы теряем времени из-за нарушенной трудовой и производственной дисциплины, правил техники безопасности, небрежной работы, которую потом все-таки приходится переделывать.

Приведите в действие эти резервы, избавьтесь от потерь, и показатели бригад и участков зримо поднимутся.

Думаю, роль начальника участка не только в настойчивости, в требовательности обеспечения материалами от руководства СМУ, но в работе с коллективом, в умении заинтересовать его в успехе.

Работа закончена, договор выполнен — сразу нужно все оформить и выплатить заработанное вознаграждение рабочим, линейным работникам. В этом вопросе тоже должно проявлять большую настойчивость.

Почему? Откуда же будет заинтересованность в труде по новому договору, если за выполненную работу вы еще не рассчитались.

ИСАЕВ П. С.: Постановление Совета Министров СССР об ускорении развития Московского метрополитена ставит перед нашим коллективом серьезные задачи. В одиннадцатой пятилетке мы должны построить в полтора раза больше, чем в десятой.

К нам вольются еще 8 тысяч рабочих, расширится производственная база.

Строителям Московского метрополитена предоставляются дополнительные льготы, которые распространяются на рабочих всех категорий, на всех ИТР и руководителей. Речь идет о выслуге лет для рабочих, об увеличении в ряде случаев тарифных ставок, о повышении размера пенсий.

На заботу партии и правительства метростроевцы всег-

да отвечали ударным новаторским трудом. В одиннадцатой пятилетке эффективность производства в значительной степени будет зависеть от внедрения хозрасчетного метода.

Чем лучше мы освоим его, тем легче работать.

Заканчивая беседу, уверенно можно сказать: большинство наших участков готовы к переходу на полный хозрасчет.

От редакции: Участники «круглого стола» рассказали об опыте применения хозрасчета на Московском метрострое. Затронули ряд проблем, от решения которых прямо зависит дальнейшее его распространение и совершенствование. Результаты внедрения подрядного метода могли бы быть более значительными. Для этого нужно, во-первых, чтобы каждая хозрасчетная бригада или участок имели твердый хотя бы годовой план, чтобы ее не отвлекали на сооружение других объектов. Во-вторых, как показывает практика, хозрасчетные коллективы несут потери или вообще не выполняют условия

договора из-за несвоевременного материально-технического обеспечения. Было бы целесообразно Метроснабу взять снабжение коллективов, работающих по-злобински, под строгий контроль, что, несомненно, повысит авторитет и результативность хозрасчета.

В одиннадцатой пятилетке бригадная форма организации труда должна стать основной.

Как показывает анализ использования машин и механизмов на Мосметрострое, дело здесь еще обстоит не совсем удовлетворительно. Укрепление хозрасчета, бесспорно, во многом зависит от повышения коэффициента сменности и производительности строительной техники.

Совершенствование планирования, материально-технического снабжения, организации труда и управления на всех уровнях, дальнейшая механизация производства создает реальные условия для высокоэффективной работы бригад и участков по подрядным договорам.

ВЕРНОСТЬ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМ

ДЛИНА действующих линий Тбилисского метрополитена — около 20 километров. На трассе расположено 16 станций.

Ударными темпами ведется сооружение подземной трассы в Глданском и Варкетильском направлениях. Скоро начнется продление линии от станции «Делиси» до высотного корпуса университета в Сабуртало.

Естественно, что одно вагонное депо Тбилметрополитена не в состоянии удовлетворить возросшие потребности эксплуатационников. Поэтому решено начать сооружение нового комплекса. Строительство депо поручено коллективу строительно-монтажного поезда № 213 (начальник участка Р. Сирадзе). Оно расположится на территории в 30 гектаров, на левом побережье Куры в Авчала.

«Тбилтоннельстрой» проложит подземную ветку от сооружаемой ныне станции метрополитена «ТЭВЗ» к вагонному депо. Длина правого перегонного тоннеля — 1041, левого 982 метра.

По плану ввод в строй линии «Глдани» — «Варкетили» намечался в 1985 го-

ду. Но метростроители обязались значительно уменьшить сроки ее пуска в эксплуатацию. В частности, первый участок Глданской линии — «Грмагеле» — «ТЭВЗ» будет сдан в 1983 году, второй — «Авчалское шоссе» — «Глдани» и Варкетильская линия — в 1984 году.

Успешно справляются с обязательствами организации «Тбилтоннельстрой», ведущие сооружение новых линий: строительно-монтажный поезд № 213 (начальник Г. Барабадзе), тоннельный отряд № 5 (начальник Р. Челидзе) и тоннельный отряд № 13 (начальник Г. Кипиани). В авангарде соревнования идет коллектив метростроевцев, осуществляющий проходку подходов тоннелей к вагонному депо. Строители обязались к концу года соорудить в обоих направлениях по 700 погонных метров.

Более года тому назад строители участка приступили к освоению территории. Началу производства основных горнопроходческих операций предшествовал большой цикл подготовительных работ. Была расчищена и разровнена строительная площадка перед порталами, возведены вспомогательные сооружения —

душевые, раздевалки, складские помещения, столовая, контора, уложена узкоколейная железнодорожная линия, произведен монтаж бокового опрокида, тельферной эстакады. В декабре 1979 года началось строительство двух параллельных тоннелей.

В отличие от других объектов метрополитена вывозимая из забоев шахты № 20 обработанная порода из вагонеток грузится на опрокид, затем бульдозером выносится к набережной Куры. Экономится время. Уменьшаются и трудовые затраты, и материальные.

— Здесь, на отрезке Куры, — рассказывает начальник участка С. Чурадзе, — будет сооружена подпорная стена, и обработанную горную породу используют как раз для этой цели.

Сооружение тоннелей на шахте № 20 ведут бригады, руководимые Амираном Заркуа и Гамлетом Пирцхалава. Следует отметить, что Гамлет в период строительства Сабурталинской линии метро работал звеньевым в бригаде А. Заркуа. И вот сейчас, переняв у своего наставника опыт и в совершенстве овладев профессией, он сам встал во главе проходческого коллектива. Между этими двумя бригадами на участке развернуто трудовое соперничество. Работая по методу московского строителя Героя Социалистического Труда Н. Злобина, они показывают образцы высокопроизводительного труда.

Ежемесячно 100 метров готового тоннеля! — под таким девизом трудится коллектив участка. Взятый им ритм свидетельствует о том, что слово, данное в обязательствах, строители сдержат.

Д. ПЕШТМАЛДЖАН,
корреспондент многотиражной газеты
«Метростроевец».

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ КАК СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ

В НАСТОЯЩЕЕ время сложилась определенная система экономической информации о производстве в целом и отдельных его явлениях, в частности, о потерях. Основная часть такой информации формируется методом бухгалтерского учета. Важное место в системе принадлежит инвентаризации. Она не только позволяет сопоставить фактическое наличие ценностей с учетными данными, но и дает основание для списания на издержки производства материалов открытого хранения, служит определению объемов выполненных работ.

Перед учетом затрат в разрезе каждой калькуляционной статьи стоят определенные задачи, общим же в данном случае будет обязательное документальное оформление произведенных затрат, контроль за их обоснованностью. Калькулирование себестоимости позволяет получать комплекс информации о затратах, однако он не дает полного представления о действительном положении дел. В частности, отсутствуют сводные сведения о потерях — порча материалов сверх норм, оплата простоев и брака отражаются в разных статьях себестоимости, хотя по своей сущности являются затратами живого и овеществленного труда сверх общественно необходимых. Существующая номенклатура калькуляционных статей не отвечает возросшим требованиям контроля за эффективностью строительного производства, в связи с чем и подвергается справедливой критике.

Имеются рекомендации по пересмотру номенклатуры калькуляционных статей в строительстве*. В частности, предлагается выделить в особую статью затрат потери от брака. Нам кажется, что не следует ограничиваться выделением в калькуляции только этого вида потерь.

* Наринский А. С. «Калькулирование себестоимости в строительстве», М., «Финансы», 1976 г.

Было бы полезным обособить в отдельной комплексной статье все потери, которые отражаются в настоящее время в разных статьях затрат. Это позволило бы получить подробную информацию о потерях, усилить контроль за их возникновением, повысить ответственность исполнителей.

Необходимость обособления в учете всех потерь становится очевидной сейчас, когда постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» принято решение о завершении внедрения расчетов между заказчиками и подрядчиками за полностью законченные строительством и сданные в эксплуатацию предприятия, пусковые комплексы, очереди и объекты и об оценке хозяйственной деятельности строительно-монтажных организаций по результатам выполнения заданий по вводу в действие производственных мощностей и объектов, товарной строительной продукции, росту производительности труда и прибыли.

В новых условиях весьма повышается значение себестоимости отдельных объектов. Практически ей должна будет принадлежать роль в системе контроля за производством, аналогичная себестоимости промышленной продукции. Следует подчеркнуть, что совершенствование отчетности отнюдь не предполагает значительное увеличение ее объема, но лишь уточнение и введение ограниченного числа отчетных показателей. Однако для выделения особой статьи калькуляции необходимо обеспечить достаточную информационную базу, организовать бухгалтерский учет всех видов потерь.

Значительный объем информации о потерях получают методом ревизий и тематических проверок. Концентрируется информация в актах ревизий и отчете

о контрольно-ревизионной работе по форме № 11-св. В указанной форме отчетности отражаются показатели выявленных в процессе ревизий и проверок потерь, а также моментов, прямо не являющихся потерями, но представляющих собой их потенциальные возможности. Все показатели представлены в стоимостной форме, поэтому те потери, которые не поддаются денежному выражению, в отчет не включаются. Не всегда данные отчета о контрольно-ревизионной работе совпадают с данными актов ревизий. Это связано с вопросами методики, поскольку в указаниях к составлению отчета по форме № 11-св не определено, какие данные о потерях следует иметь в виду: зарегистрированные в актах или учтенные при принятии решения по итогам ревизий (издании приказа, письма и т. д.), поскольку эти данные могут в ряде случаев не совпадать. К этому есть объективные причины (уточнение данных в ходе принятия решения, дополнительная проверка и т. д.) и субъективные (сознательное скрывание части потерь из ведомственных интересов).

Для повышения достоверности ревизионной информации о потерях необходимо введение обязательного учета. В отдельных ревизионных службах ведется специальный журнал учета результатов ревизий, однако форма его произвольна, статистическими органами не утверждена. Нам представляется необходимым расширить информацию о потерях, выявленных в процессе ревизий финансово-хозяйственной деятельности организаций. Это можно практически легко осуществить, поскольку в отличие от бухгалтерской отчетности, где для расширения числа показателей их следует обеспечить информационной базой, в ревизионной работе предстает обратная картина: значительный объем информации не оформлен соответствующими показателями отчетности.

Для оперативного анализа используются не только отчетные данные, но и данные оперативного, статистического учета. Поэтому анализ в зависимости от формы его организации может быть не только последующим, но и оперативным, в данном случае он превращается в орудие оперативного управления производством. Такое замечание можно считать особенно справедливым в настоящее время в условиях все большего развития в строительстве бригадного подряда.

Здесь анализ служит в известной степени укреплению внутрихозяйственного расчета, поскольку одной из его задач является определение роли каждого

хозрасчетного звена в общих результатах производства. Проводится анализ на всех уровнях управления, начиная от строительной организации и кончая министерством. Анализ хозяйственной деятельности находится в теснейшей взаимосвязи с учетом. При этом следует иметь в виду, что «экономический анализ не только обрабатывает, но и создает необходимую ему информацию, предлагая способы характеристики состояния объекта и раскрытия причин, его обусловивших, с помощью системы аналитических показателей и математических формул»**. То есть возможность анализа в определенной мере ограничивается той информацией, которую может представить учет, с другой стороны, анализ создает необходимые показатели деятельности предприятия или организации, которые не отражаются в учете.

Достоинством анализа является то, что с его помощью выявляются массовые тенденции в экономике предприятия. Анализ основывается на представляемых ему данных. И хотя в процессе анализа проверяется достоверность показателей путем так называемой счетной проверки, не всегда возможно по данным проверки определить достоверность исходной информации. Такие функции обычно относятся к документальной ревизии, проводимой по месту нахождения соответствующего предприятия.

При анализе определенного вида потерь прежде всего исходят из данных отчетности. Однако этим далеко не ис-

** Аксененко А. Ф. «Информационное обеспечение экономического анализа», М., «Финансы», 1978 г.

черпывается сфера исследования. Для более широкого, детального анализа потерь привлекаются данные бухгалтерского и статистического учета, ревизий и выборочных проверок. Нами изучены сводные годовые отчеты четырех строительных министерств — Минтяжстроя СССР, Минпромстроя СССР, Минстроя СССР, Минмонтажспецстроя СССР — за ряд лет. В результате выяснилось, что в 1978 г. по этим четырем министерствам из общей суммы потерь, отраженных в отчетности, 6,8% составляют убытки, выявленные в отчетном году в связи с завышением объемов и расценок строительно-монтажных работ. Этот показатель включает суммы, удержанные и подлежащие удержанию с подрядных организаций в связи с выявленным завышением стоимости работ, выполненных до отчетного года.

Однако убытки, связанные с уплатой подрядной организацией сумм по завышенным объемам работ, не характеризуют полностью потери, связанные с приписками выполненными объемами работ. Для наиболее полной характеристики этого вида потерь необходимо использовать данные об объемах выявленных приписок строительно-монтажных работ, как показатель потенциальных потерь. Информация о приписках в настоящее время в отчетности отсутствует, поэтому для контроля и анализа можно использовать лишь выборочные данные ревизий и проверок.

В частности, в объяснительных записках к отчету о контрольно-ревизионной работе приводятся сведения о приписках, выявленных ревизиями. Эти сведения весьма необходимы для контроля за деятельностью организации, поскольку значительный объем приписок

свидетельствует о наличии разного рода потерь. Для анализа влияния на деятельность организации приписок можно использовать как абсолютные показатели, так и относительно выполненного объема строительно-монтажных работ, хотя размер приписок не находится в прямой зависимости от объема работ.

Выборочный характер показателей, казалось бы, делает их несравнимыми в разрезе периодов и организаций, поскольку они формируются ненаправленно. Однако, если принять во внимание, что приписки выявляются в строительных организациях практически ежегодно, а план ревизий и проверок в системе министерств построен таким образом, чтобы охватить проверкой все организации, то объем выявленных приписок за ряд лет может характеризовать деятельность определенного министерства. Из рассмотренных нами данных объяснительных записок к отчету о контрольно-ревизионной работе в системе Минпромстроя СССР видно, что выявленные внутриведомственными ревизиями приписки объемов строительно-монтажных работ за период 1975—1978 гг. относятся примерно на одном уровне относительно выполненного объема работ и составляют 0,13—0,2% от последнего.

Таким образом, только комплекс информации, получаемый с помощью учета, отчетности, ревизий, тематических проверок, анализа хозяйственной деятельности строительных организаций позволяет установить причины возникновения потерь, а следовательно выработать меры для их устранения.

Н. КОЧКИНА,
экономист.

СТАНЦИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОГО СЧЕТА МОСМЕТРОСТРОЯ



Операторы Г. ДВЕРКИНА и О. НИКОНОВА на машине М-5000Д ведут расчет экономических показателей для автобазы № 4.



В совершенстве освоила сложную вычислительную технику оператор В. ЗАХАРОВА.

Фото А. СПИРАНОВА.

ПОСТРОЕНИЕ НОРМАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ ЧЕРЕЗ ДВА ПУТИ НА КРИВЫХ

ДВА перегонных тоннеля при подходе к станции образуют одну строительную конструкцию со строгим соблюдением расстояния между осями правого и левого пути.

На прямой, задавшись пикетом на одном пути, не составляет трудности найти соответствующий ему на другом. Однако на криволинейных участках, чтобы найти такой пикет соответствия и определить, где проходит ось междупутья, требуются некоторые дополнительные вычисления. Инструкцией и специальными учебниками постановка такой задачи не предусмотрена.

Проектные организации при составлении чертежей на криволинейных участках не учитывают принцип нормальных сечений. Служебные помещения вестибюлей, подстанций, венткамеры, вентсбойки и другие сооружения, расположенные в междупутном пространстве, часто попадают на криволинейные участки. Поэтому строителям, при сооружении междупутных конструкций, а также при составлении исполнительных чертежей — поперечных сечений и планов, необходимо знать, как проходит ось междупутья, нормали к осям и каковы расстояния от этой оси до правой и левой конструкции по нормальному сечению, чтобы правильно оценить отклонение фактических размеров от проектных.

Если задать пикет на наружной оси и провести через него нормальное сечение, то, пересекая ось внутреннего пути, эта линия к внутренней кривой нормальна не будет; и наоборот, нормаль к внутренней оси не будет нормальна к наружной (см. схему 1).

Если же найти такую точку М, равноудаленную от наружной и внутренней кривой, и найти те пикеты, через которые проходят нормали от этой точки к центрам O_n — наружной и O_b — внутренней кривых, то задача будет решена однозначно и точка М будет лежать на оси междупутья. В ней нормали будут пересекаться под углом θ и сечение получит незначительный излом. При этом $\theta = \varphi_n - \varphi_b$, где φ_n и φ_b — углы между линией центров наружной и внутренней кривых и нормальными к ним. Оба угла и

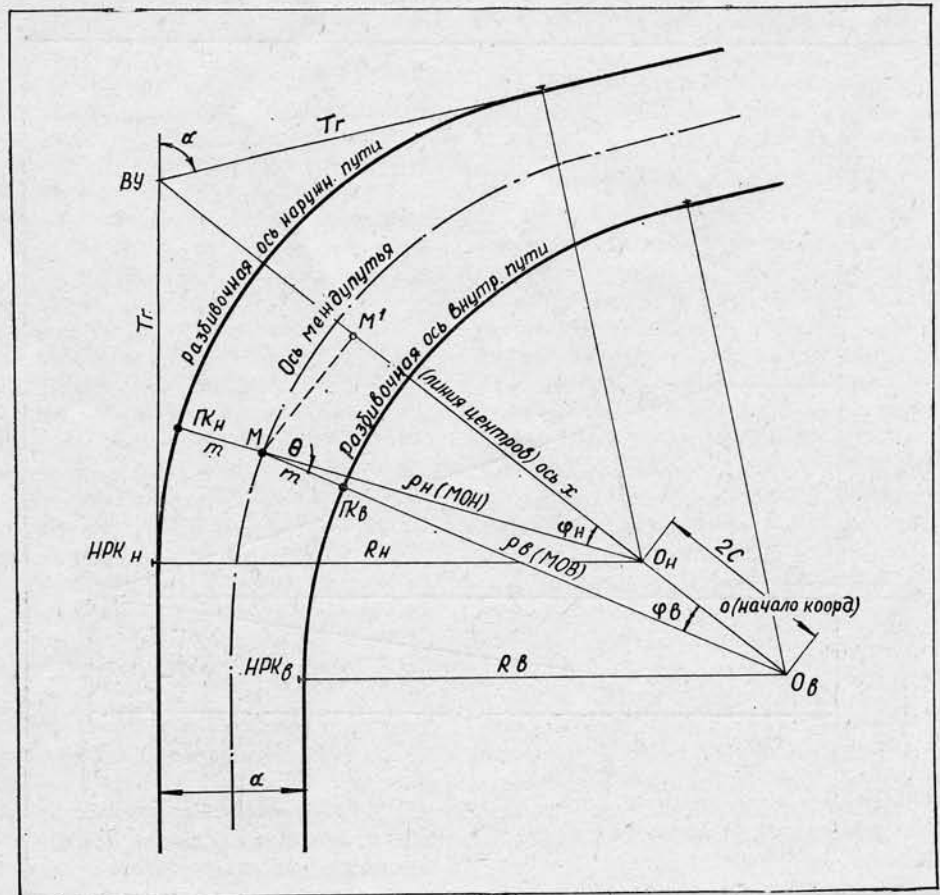
определяют пикеты соответствия на наружной и внутренней кривых.

Такая задача решена в СМУ № 771 Бактоннельстроя на станции имени «Азизбекова». Правильный расчет оси междупутья дал возможность рационально построить бинокльный участок также СУ № 2.

При сооружении между перегонными тоннелями вентсбоек и дренажных перекачек, знать соответствующие пикеты на осях и найти нормальные сечения, значит найти кратчайшее расстояние между тоннелями, а, следовательно, экономно расположить ось междупутной выработки.

Из схемы 1 видно, что ось междупутья на кривых есть эллипс с большой полуосью $a=R$, если R наружной и внутренней кривых одинаковы и $a = \frac{R_n + R_b}{2}$,

Схема 1.



если радиусы различны; т. к. отрезки $O_n M = R_n - m$ и $O_b M = R_b + m$, т. е. сумма расстояний от точки М до центров разбивочных кривых, есть величина постоянная. Отрезок $O_n M$ обозначим ρ_n и $O_b M$ через ρ_b . Это будут фокальные радиусы эллипса, а центры разбивочных кривых O_n и O_b — его фокусы. Расстояние между центрами O_n и O_b обозначим традиционно через $2c$.

Тогда $2c = \frac{d}{\cos \alpha/2}$, где d — расстояние между осями путей на прямой, а α — угол поворота трассы.

Расстояния ρ_n и ρ_b от любой точки М до центров кривых будут

$$\rho_n = a - \frac{c}{a} x \dots (1) \text{ и}$$

$$\rho_b = a + \frac{c}{a} x \dots (1')$$

Здесь $\frac{c}{a}$ — эксцентриситет эллипса, а переменная x есть абсцисса М в каноническом уравнении эллипса, где за ось X принята линия, проходящая через центры O_n и O_b , а точка О — середина отрезка $O_n O_b$ за начало координат.

Величина x определится через углы φ_n и φ_b , которые определяют выбранный или заданный пикет на одной из осей.

Если ПК задан на одной из осей, то ПК на другой требуется определить, иначе найти соответствующее φ по другой оси.

Из схемы 1 следует:

$$x = \rho_n \cos \varphi_n + c \text{ и } x = \rho_v \cos \varphi_v - c.$$

Подставив значение x в уравнение (1) или (1') и решив его относительно ρ , получим формулы:

$$\rho_n = \frac{a^2 - c^2}{a + c \cos \varphi_n} \dots \quad (I) \text{ и}$$

$$\rho_v = \frac{a^2 - c^2}{a - c \cos \varphi_v} \dots \quad (I').$$

Рассчитав величину ρ , вычисляем m — расстояние от точки M до пикетов на осях наружного и внутреннего путей. Зная m , получим другой фокальный радиус.

$$\rho_n = R_n - m \dots (II) \text{ и } \rho_v = R_v + m \dots (II').$$

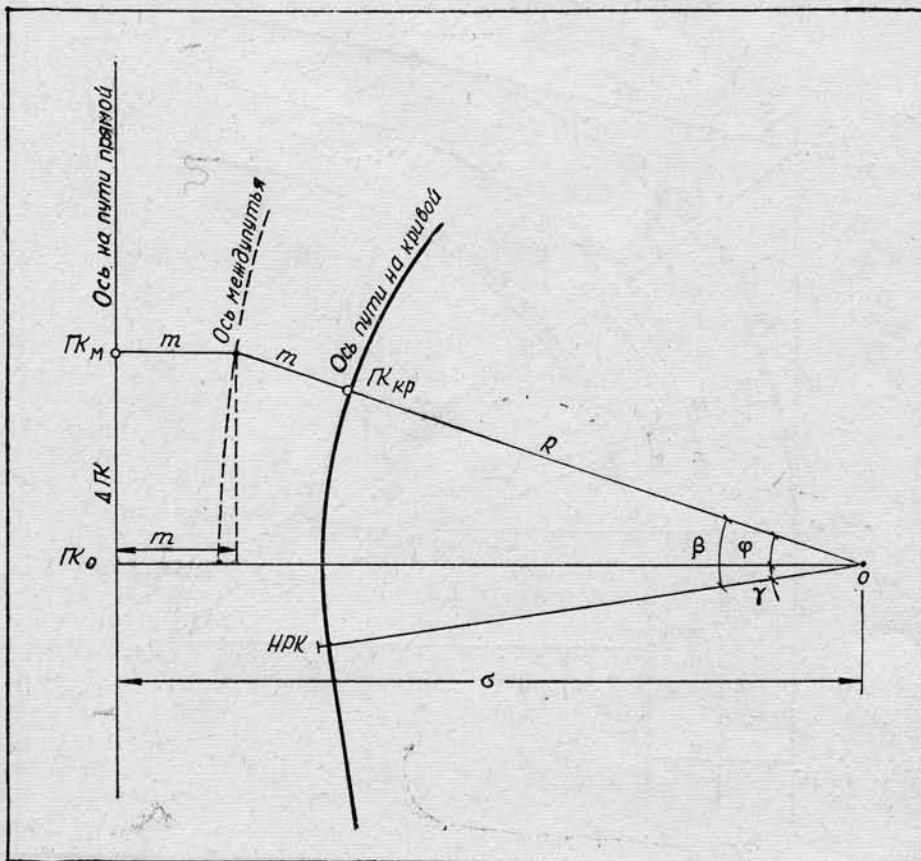
Из пропорции $\frac{\sin \varphi_v}{\sin \varphi_n} = \frac{\rho_n}{\rho_v}$ выводим равенства

$$\sin \varphi_v = \frac{\rho_n}{\rho_v} \sin \varphi_n \dots (III) \text{ и}$$

$$\sin \varphi_n = \frac{\rho_v}{\rho_n} \sin \varphi_v \dots (III').$$

Таким образом, задавшись пикетом на одной из кривых, получим на другой

Схема 2.



кривой пикет соответствия, через который пройдет нормаль к точке M , а также расстояния от этих пикетов до оси между путей.

Если $R_n = R_v$, то $a = R$, и проще сначала получить m , а зная m , вычислить и ρ_n и ρ_v

$$m = c \frac{R \cos \varphi_n + c}{R + c \cos \varphi_n} \dots (IV) \text{ и}$$

$$m = c \frac{R \cos \varphi_v - c}{R - c \cos \varphi_v} \dots (IV').$$

Далее получаем: ρ_n и ρ_v по формулам (II) или (II') и пикет соответствия по формулам (III) и (III').

Нужно иметь в виду, что весь расчет велся от разбивочных кривых, в проекте же требуется выдержать расстояние от осей пути, поэтому при вынесении в натуре или определении проектных размеров на исполнительных чертежах, нужно ввести соответствующие поправки за z смещения переходной кривой.

Иногда один путь идет на кривой, а другой на прямой. В таком случае если задан пикет на прямой, нужно определить смещение и пикет центра кривой относительно прямой.

$$\text{Тогда } m = \frac{\Delta \text{ПК}^2 + \delta^2 - R^2}{2(R + \delta)} \text{ и}$$

$$\sin \varphi = \frac{\Delta \text{ПК}}{R + m}.$$

Если же пикет задан на кривой, то

$$m = \frac{\delta - R \cos \varphi}{1 + \cos \varphi} \text{ и}$$

$$\Delta \text{ПК} = (R + m) \sin \varphi.$$

Здесь $\varphi = \beta - \gamma$.

Геометрический смысл формул виден на схеме 2.

Если нужно определить не одну точку M , а ряд точек оси между путей $M_0, M_1, M_2 \dots M_n$, то вычисления удобно произвести по формуляру.

$a^2 - c^2$ числитель в формулах (1) и (1') есть величина постоянная, операции сводятся к вычислению знаменателя с переменной φ .

Перевод градусной меры угла в радианную и наоборот удобно брать из таблиц.

Расчет ведется независимо от счета пикетажа: от одного или разных начал, и в одном или разном направлениях по правому и левому пути.

П. ПАРАМОНОВ,
маркшейдер Бактоннельстроя.

ПК _н (в)	ΔПК Пикет биссектрисы минус ПК	ΔПК/R дуга φ в радианах	φ° _{н(в)} из таблиц	cos φ из таблиц	c · cos φ	a ± c cos φ _{н(в)}	ρ _{н(в)} a² - c² / a ± c cos φ _{н(в)}	m ± R ± ρ _{н(в)}	ρ _в (н)	Примечание: Переменные знаки в формулах зависят от перемены индексов наружн. или внутрн.
ПК _н (в)	φ° _{н(в)}	из таблиц	sin φ _{н(в)}	sin φ _{в(н)}	φ° _в (н)	φ _в (н) в радианах	ΔПК φ в радианах, умнож. на R в метрах	ПК _в (н)	Примечание: Индексы наружн., внутрн. изменяются в зависимости от какого угла φ _{н(в)} вычисляется дугой φ _{в(н)}	



ОЛИМПЕЙСКИМИ МАРШРУТАМИ

В ДНИ ОЛИМПИАДЫ-80 зримо возросла нагрузка на Московский метрополитен. Пассажиропоток увеличился на 5% и порой достигал шести миллионов человек в сутки. Чтобы обеспечить бесперебойное движение, комфорт и скорость на метрополитене, была проделана большая подготовительная работа. Велась она по комплексному плану, составленному еще в 1977 году.

Во время олимпийских соревнований

по линиям курсировало свыше 360 голубых экспрессов. К началу Игр парк подвижного состава пополнился 212 вагонами нового типа.

Для всех линий Московского метрополитена было разработано три варианта движения поездов. Особое внимание при этом уделили Кировско-Фрунзенской, соединяющей основные железнодорожные вокзалы столицы с главной ареной Игр — стадионом имени В. И. Ленина в Лужниках. Интервал движения здесь увеличили с 36 до 40 пар поездов в час.

Модернизировано 27 эскалаторов. Скорость движения лестничного полотна возросла. На станциях установили 1085 световых указателей. Смонтированы символы со стилизованными рисунками, которые облегчили информацию пассажиров (см. «Метрострой» № 5 за 1979 год).

Создана справочная служба. На станциях оборудованы специальные посты информации с размещением на них схем линий и правил пользования Московским метрополитеном. На станциях, приближенных к Олимпийским трассам, установили 158 телефонов для справок.

Кстати, справочная служба действует

с 1979 года. Операторы в период Олимпиады-80 давали информацию помимо русского еще на четырех основных европейских языках — английском, немецком, французском и испанском. Работали на справочной службе студенты московских институтов. Заранее были выявлены наиболее часто задаваемые вопросы и подготовлена программа ответов.

Во время Олимпиады-80 каждому языку на телефоне соответствовал определенный код. Чтобы абонент мог сообщить оператору, в каком месте он находится, в информационном посту вывесили таблички с названием станции, написанные латинскими буквами.

Поезда метрополитена оснастили радиоинформацией на английском и русском языках. Для работников была изготовлена специальная эмблема с олимпийской символикой.

Московский метрополитен — выдающееся архитектурное сооружение эпохи социализма. Многие станции были включены в маршруты экскурсий иностранных туристов, среди них — «Маяковская», «Комсомольская-кольцевая».

Л. СКОРОБОГОВА



На станции «Маяковская»

Фото В. СЕНЦОВА

«ЗНАНИЕ — СИЛА»:

В устройстве для прорезания щелей в горных породах, изобретенном в Харьковском авиационном институте, вместе работают огонь и вода. Огненные струи режут породу, а вода подавляет пыль и шум (авторское свидетельство № 488920).

Звукоотражающие стенки — не такая уж новость. Но обычно их делают из кирпича, изредка — из пластмассы. Недавно в шумном пригороде Парижа — Ле-Дефанс проезжую часть с нескончаемым потоком автомашин отгородили от тротуаров стеной, сделанной из стекла. На протяжении почти 350 метров по обе стороны дороги возник прозрачный забор высотой более четырех метров. Каждый лист толщиной 10 миллиметров надежно укреплен в алюминиевой стойке, забетонированной глубоко в землю. «Рамы» сделаны двойными, между ними помещены листы кремнийорганического полимера, поглощающего звук.

Если болт покрыт панцирем из краски или ржавчины, гайку не навернешь. Тут пригодится особая гайка-«нож» со скосами на кромках, расчищающими путь витками резьбы. Такая гайка особенно хороша при свинчивании деталей землеройных машин (авторское свидетельство № 158579).

«СОВЕТСКИЙ СОЮЗ»:

Тысячу кубометров пены в минуту вырабатывает установка «Вьюга», созданная для борьбы с пожарами в угольных шахтах. Агрегат может атаковать огонь прямо с поверхности, через шахтный ствол и гасить его на расстоянии более километра, заполняя пеной большие объемы горных выработок. Первые пеногенераторные установки нового типа, показавшие высокую эффективность в ходе испытаний, отправлены горноспасателям Донбасса, Кузбасса и Казахстана.

«НАУКА И ЖИЗНЬ»:

Когда на метро в Вене начали эксплуатировать новые вагоны, выяснилось, что в них неудачно сконструирована система вентиляции, и вдобавок тепло, развиваемое при торможении, беспрепятственно проникает в салон. Через несколько перегонов в вагоне становится жарко, как в бане. Пассажиры прозвали новые поезда «сауной на колесах». Сейчас около сотни вагонов возвращено на завод для доработки.

К 50-летию Московского метрополитана

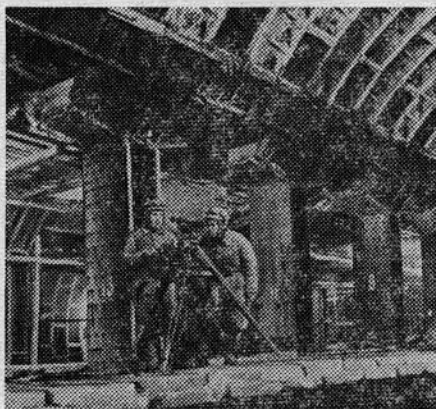
ГОД ЗА ГОДОМ

1949

● Завершено строительство первого участка кольцевой линии метрополитена со станциями «Парк культуры», «Октябрьская», «Добрынинская», «Павелецкая», «Таганская» и «Курская».

1950

● Первого января вступил в строй первый участок кольцевой линии от «Курской» до «Парка культуры» протяженностью 6,4 км. При сооружении «Таганской» и тоннелей к «Павелецкой» приток воды достигал 500—600 кубометров-час, что потребовало усиленного крепления всех выработок, были использованы мощные водоотливные средства, а на одном отрезке применен сжатый воздух.



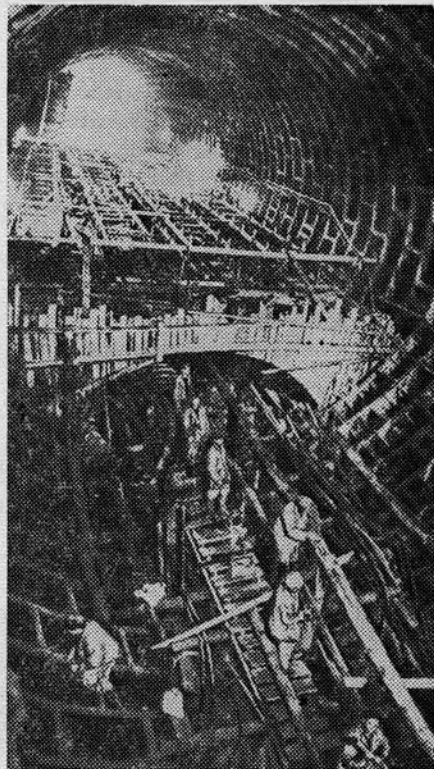
Завершение монтажа конструкций «Курская-кольцевая».

1951

● Ведя проходку эректором перегонного тоннеля между станциями «Новослободская» — «Ботанический сад» бригады стахановского участка Г. Лукьянова, И. Козлова, М. Михайлова и А. Кузнецова установили рекорд проходки — 150 метров тоннеля за месяц. Наивысшая точная скорость — 17 м 15 см.

1952

● 30 января начал действовать участок длиной 6,9 км со станциями «Комсомольская», «Ботанический сад», «Новослободская» и «Белорусская». За создание проектов станций звание лауреата Государственной премии СССР присвоено Д. Н. Чечулину — «Киевская» и «Комсомольская», А. В. Щусеву и художнику П. Д. Корину — «Комсомольская-кольцевая», Н. А. Быковой, И. Г. Таранову и художнику Г. И. Опришко — «Белорусская-кольцевая».



Сооружение четырехленточного эскалаторного тоннеля на «Комсомольской-кольцевой»



Вывоз породы экскаватором на «Комсомольской-кольцевой»

1953

● Вступил в строй участок Арбатского радиуса глубокого заложения длиной 4,5 км со станциями «Арбатская», «Смоленская» и «Киевская». За месяц сооружено 54 м станции «Краснопресненская». Строительство радиуса велось в сложных гидрогеологических условиях. Проходчики преодолевали песчаные размывы и крепкие, как гранит, известняки. Трасса пролегла под действующим тоннелем, под Москвой-рекой. Каждый день выкачивалось столько воды, сколько потребляют такие города, как Ростов, Рига, Куйбышев.

1954

● Большое кольцо замкнулось 14 марта. Приняли пассажиров станции «Краснопресненская» и «Киевская». Общая длина трех перегонов участка составила 5,8 км. Все станции кольцевой линии, расположенные на пересечениях с радиальными, соединены пересадочными коридорами с одноименными станциями радиальных направлений. На Большом кольце сооружена самая крупная станция — «Комсомольская-кольцевая». На 72 металлических колоннах покоятся три мощных тубинговых свода. Длина среднего зала — 159 м, ширина свыше 11 м. Впервые сооружен наклонный ход Ø 11,5 м с четырехленточным эскалатором. Кольцевая линия 4 раза проходит под Москвой-рекой. Она соединяет 7 вокзалов: Курский, Павелецкий, Белорусский, Киевский, Ленинградский, Ярославский и Казанский.

● В ноябре на один перегон была продлена линия от станции «Измайловская». Здесь, на поверхности, в части здания депо была сооружена станция «Первомайская».

1955

● При участии московских метростроителей сооружены два тоннеля длиной почти 14 км для Донской оросительной системы на трассе Верхне-Сальского канала. Проходка велась в песках с помощью щитов.

1956

● На строительстве Фрунзенского радиуса при проходке шахтного ствола в водоносных известняках применены цементация и битумизация грунта, что резко снизило приток грунтовых вод. Уста-

новлен рекорд проходки наклонного хода на станции «Спортивная». За месяц пройдено 45 метров. Коллективом СМУ № 5 на перегоне «Ботанический сад» — «Рижская» установлен рекорд проходки в крепких известняках: 200,3 м в месяц. Впервые был применен механизированный шихтный комплекс. Вдвое уменьшена трудоемкость работ. Для понижения уровня грунтовых вод на участке открытого способа между станциями «Спортивная» и «Ленинские горы» применены илофильтры. «Спортивная» и «Университет» впервые в практике отечественного метростроения построены методом пилот-тоннеля. Реконструирована «Павелецкая» Замоскворецкого радиуса, без остановки движения поездов. Сооружен средний зал, смонтировано 780 т металлоконструкций.

1957

● Первого мая открыта V очередь. Пуск ее приурочен к началу Всемирного фестиваля молодежи в Москве. Линия первой очереди продлена на 2,5 км — от станции «Парк культуры» до стадиона имени В. И. Ленина. Построены станции: «Фрунзенская» и «Спортивная».

1958

● В канун Первомая вступила в строй линия длиной 5,4 км от Ботанического сада до Выставки достижений народного хозяйства СССР. На ней сооружены станции: «Ботанический сад» («Проспект Мира») с пересадкой на одноименную станцию кольцевой линии, «Рижская», «Щербаковская» и «ВДНХ». На Рижском радиусе положено начало массовому внедрению сборных железобетонных обделок перегонных тоннелей.

1959

● В январе закончено строительство линии протяженностью 4,5 км от Центрального стадиона имени В. И. Ленина до Московского государственного университета на Ленинских горах, а также линии длиной 3,4 км от Киевского вокзала до станции «Фили». Вторая трасса на большом участке прошла по поверхности. Метростроителями построены первые подземные пешеходные переходы в Москве. Один из них связал станцию метро «Дзержинская» с универмагом «Детский мир», второй прошел под перекрестком шести улиц — под Октябрьской площадью.

1960

● Бригадами Г. Авдюхова, А. Горбунова, И. Филимонова СМУ № 5 на участке «Профсоюзная» — «Черемушки» впервые в практике пройдено около одного километра тоннеля закрытым способом на небольшой глубине. Так родился «московский способ» проходки. Он дал возможность применить железобетонные обделки вместо чугунных и снизить стоимость строительства в 2—2,5 раза по сравнению с закрытым способом глубокого заложения.

1961

● В октябре Арбатско-Покровскую линию продлили на 3,2 км от станции «Измайловский парк» до 9-й Парковой улицы. Здесь были сооружены станции «Измайловская» и «Первомайская». Филевская линия в ноябре продлена до «Пионерской».

1962

● В октябре открыта Калужская линия протяженностью 8,9 км с пятью станциями: «Октябрьская-кольцевая», «Ленинский проспект», «Академическая», «Профсоюзная» и «Новые Черемушки».

1963

● В июне начали курсировать поезда между станциями «Первомайская» — «Щелковская» (1,8 км) и «Университет» — «Проспект Вернадского» — «Юго-Западная» (4,4 км).

● В июле на Ждановском радиусе при проходке тоннелей «московским способом» бригады В. Слажнева, С. Назмедянова, М. Сивкова и С. Скрылева прошли 338 м тоннеля в неустойчивых песчаных грунтах с частичным креплением забоя. В декабре 400 м тоннеля за месяц одним щитом сооружено бригадами И. Титова, Н. Ковалева, И. Бородаева, П. Балакирева и В. Слажнева СМУ № 7 на участке между станциями «Кузьминки», «Рязанский проспект» в неустойчивых песчаных грунтах.

1964

● Впервые в практике коллективом СМУ № 3 на Горьковском радиусе пересечено тоннелями девять железнодорожных путей с двумя стрелочными переездами и действующим перекрестным съездом в сыпучих грунтах на небольшой глубине. В мае удлинен Калужский радиус

до станции «Калужская» на 1,7 км. В декабре закончено продление Горьковского радиуса от «Сокола» на 6,5 км. Вступили в строй станции «Войковская», «Водный стадион» и «Речной вокзал».

1965

● В июне сдан в эксплуатацию участок Арбатско-Филевского радиуса длиной 3,9 км со станциями «Кунцевская» и «Молодежная». В декабре Кировский радиус продлен на 2,6 км от «Сокольников» до «Преображенской площади».

1966

● В декабре пошли поезда на самом большом из радиусов — Ждановском. Его протяженность — 14,5 км. На трассе семь станций: «Таганская-радиальная», «Пролетарская», «Волгоградский проспект», «Текстильщики», «Кузьминки», «Рязанский проспект» и «Ждановская».

1967

● В июне установлен новый рекорд проходки «московским способом». Бригады Н. Чистова, Ф. Меркушева, М. Волкова и В. Голубева из СМУ № 8 прошли в песчаных грунтах 430,6 м тоннеля. Рекорд сменной проходки установила бригада Ф. Меркушева — 7,64.

1968

● Коллектив СМУ № 7 впервые применил при сооружении тоннелей Калужско-Рижского диаметра новую конструкцию лоткового блока. Рациональное инженерное решение позволило снизить стоимость работ, сократить расход металла.

● К 1 мая СМУ № 6 построило второй вестибюль и эскалаторный тоннель на «Автозаводской». В канун всенародного праздника — годовщины Октября — вступил в эксплуатацию второй наклонный эскалаторный тоннель на станции «Держинская».

1969

● Досрочно построен участок Замоскворецкого радиуса от «Автозаводской» до «Каховской». Новая трасса метро пересекла три района столицы — Пролетарский, Красногвардейский, Советский. На ней построена первая совмещенная станция «Каширская», которую проектируется соединить с будущим большим коль-

цом метрополитена. Московский метрострой награжден юбилейной Почетной грамотой ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС.

1970

● Коллектив Мосметростроя досрочно выполнил задание пятилетки по объему строительно-монтажных работ. Сданы в эксплуатацию участки Калужско-Рижского диаметра от станции «Октябрьская» до «Площади Ногина» и Ждановско-Краснопресненского — от «Таганской» до «Площади Ногина». Обе линии сооружались закрытым глубоким способом в сложных гидрогеологических условиях с большим притоком грунтовых вод.

1971

● Первый год девятой пятилетки коллектив Метростроя ознаменовал пуском в эксплуатацию центрального участка Калужско-Рижского диаметра от «Площади Ногина» до «Проспекта Мира». Завершилось строительство еще одного диаметра метрополитена от «Калужской» до «ВДНХ» протяженностью 21,2 км. Реконструирована станция «Кировская». Средний зал удлинён на 63 метра и соединён с путевыми тоннелями 20 парами проемов.

1972

● Введен в строй первый участок Краснопресненского радиуса от «Баррикадной» до «Октябрьского поля» протяженностью 8,1 км с 5 станциями. Коллективом СМУ № 6 сооружены однопутные тоннели между станциями «1905 г.» и «Беговая» под двадцатью семью железнодорожными путями без перерыва движения поездов.

1973

● В день 56-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции опубликовано постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О присуждении Государственных премий 1973 года в области науки и техники». Среди лауреатов — проектировщики и строители метрополитенов и тоннелей П. Брежнев, Л. Вергасов, П. Луговцов, В. Ходош, В. Иванов, Ю. Кошелев, М. Волков, П. Бурцев, Б. Пачулия, А. Курашвили, Я. Маренный, Л. Хайдуров.

1974

● За успехи во Всесоюзном социалистическом соревновании в честь пятидесятилетия образования Союза Советских Социалистических Республик Почетным юбилейным знаком награжден коллектив Мосметростроя.

1975

● Указом Президиума Верховного Совета СССР от 31 декабря за досрочное выполнение заданий девятого пятилетнего плана по объему строительно-монтажных работ и вводу в эксплуатацию новых линий Ждановско-Краснопресненского диаметра Московского метрополитена имени В. И. Ленина Управление строительства Московского метрополитена Министерства транспортного строительства СССР награждено орденом Октябрьской Революции.

1977

● Лауреатами премии Совета Министров СССР за проектирование и строительство Центрального участка Ждановско-Краснопресненского диаметра Московского метрополитена имени В. И. Ленина стали Л. Алексеева, К. Алешина, Ю. Вдовин, В. Алихашкин, Ф. Абраменков, Б. Альперович, Г. Богомолов, Н. Гостеев, Ю. Павлов, В. Есин, П. Исаев, А. Крюков, С. Илюхин, И. Якобсон и другие.

1978

● Досрочно введен в строй участок Рижского радиуса от «ВДНХ» до «Медведково» протяженностью 8,36 км.

1979

● По итогам Всесоюзного социалистического соревнования за повышение эффективности производства и качества работы, успешное выполнение плана за 1978 год, коллективу Метростроя вручено переходящее Красное Знамя ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ. Метрострой занесен на Всесоюзную доску Почета на ВДНХ СССР. Впервые в практике метростроения на действующей Горьковско-Замоскворецкой линии коллективом СМУ № 7 досрочно сооружена без перерыва движения поездов «Горьковская». Вступил в эксплуатацию Калининский радиус протяженностью 12,3 км. На линии 6 станций: «Марксистская», «Площадь Ильича», «Авиамоторная», «Шоссе энтузиастов», «Перово» и «Новогиреево». С пуском радиуса сеть метрополитена возросла до 193 км, число станций — до 114.



ГОРИЗОНТЫ СОТРУДНИЧЕСТВА

Д. ЕКИМЧЕВ,
начальник Всесоюзного объединения «Зарубежтранс».

СОВЕТСКИЕ строители метро пользуются заслуженным авторитетом как у нас в стране, так и за рубежом. Свидетельством тому служит все более возрастающий поток запросов об оказании технического содействия в проектировании и строительстве метрополитенов целого ряда крупнейших городов мира.

Успешно эксплуатируется первая очередь Пражского метрополитена, протяженность которого в нынешнем году достигнет 20 км с 25 станциями. Оценив преимущество метро по сравнению с другими видами городского транспорта, пражане горячо поддержали перспективный план строительства. Он предусматривает довести к 1990 году общую длину линий, которые пройдут во все концы чехословацкой столицы, до 93 км с 98 станциями.

Значителен вклад советских специалистов в строительство и эксплуатацию Будапештского метро. Вагоны с маркой Мытищинского машиностроительного завода безотказно работают здесь в течение ряда лет. В нынешнем году планируется поставка партии вагонов новейшей конструкции.

Министерство транспортного строительства, являющееся генеральным по-

ставщиком, в соответствии с межправительственными соглашениями оказывает техническое содействие в строительстве метрополитенов в городах Варшаве, Софии, а также Калькутте.

Практическая помощь осуществляется путем передачи технической и нормативной документации, опыта по сооружению тоннелей в сложных инженерно-геологических условиях, поставок новейшего оборудования, командирования высококвалифицированных специалистов и консультантов, обучения иностранных работников в СССР передовым методам производства строительных работ и опыту эксплуатации машин и механизмов.

Благодаря братской помощи советских специалистов института «Метрогипротранс» болгарские проектировщики на высоком уровне осуществили разработку технического проекта Софийского метро. Оно будет состоять из трех линий. В настоящее время болгарские проектировщики и институт «Гипроаводтранс» разрабатывают рабочие чертежи базы строительства и технического проекта комплекса предприятий по ремонту и обслуживанию подвижного состава. Строители приступили

к сооружению первой очереди Софийского метро и промбазы строительства. Общая длина линий 52 км с 45 станциями.

Успешно осуществляется творческое сотрудничество польских и советских проектировщиков, в результате которого создан технический проект Варшавского метро и разрабатывается документация для сооружения завода железобетонных конструкций. В следующем году согласно пятилетнему плану намечено начать строительство первой линии.

Минтрансстрой оказывает техническое содействие в проектировании и строительстве метро в Калькутте. Для проходки тоннелей в сложных геологических условиях в Индию поставлены два проходческих комплекса. Монтаж и пуск их осуществляет группа специалистов Министерства транспортного строительства. Запланирована серия консультаций по вопросам проектирования отдельных участков.

Среди вновь начинаемых объектов наибольший интерес представляет метро в Багдаде. В соответствии с межправительственным соглашением Советский Союз окажет Ираку техническое содействие в его проектировании.

УСПЕХ ПРАЖСКИХ МЕТРОСТРОИТЕЛЕЙ

Рекорд проходки установил коллектив пражских метростроителей — бригада социалистического труда, руководимая М. Фишером. С помощью советского механизированного щита она за 30 дней проложила 116,5 метра тоннеля в сложных геологических условиях. Тем самым на 26 метров перекрыт прежний рекорд, принадлежавший этой же бригаде. Он был установлен в 1977 году. Метростроителей сердечно поздравил

с большим достижением член Президиума ЦК КПЧ, первый секретарь Пражского горкома партии А. Капек.

«Высоких результатов нам помогает добиваться надежная советская техника, — сказал корреспонденту ТАСС М. Фишер. — Но мы не ставили целью установить рекорд во имя самого рекорда. Главное заключается в том, чтобы уже в этом году вошли в строй два новых участка столичного метрополитена — стройки чехословацко-советской дружбы».

Сеть пражского метро, позволяющая решить транспортные проблемы города на Влтаве, создается при широком сотрудничестве с советскими специалистами. Две уже действующие линии ежедневно перевозят около 600 тыс. пассажиров.

МЕТРОПОЛИТЕН ГАМБУРГА

МЕТРОПОЛИТЕН Гамбурга — население около 2,5 млн. человек — один из наиболее старых в мире. Строительство его началось еще в 1906 году. В 1912 пущена первая 12-километровая линия. Она прошла вокруг озера. Лишь трехкилометровый участок проложен под землей.

Ныне Гамбургский метрополитен состоит из трех линий. Их общая протяженность 89,5 км с 80 станциями. Длина подземных участков 31 км; остальные расположены на поверхности и на эстакадах. На трассах курсируют составы с нижним токосъемом, работающие от сети постоянного тока напряжением 750 вольт.

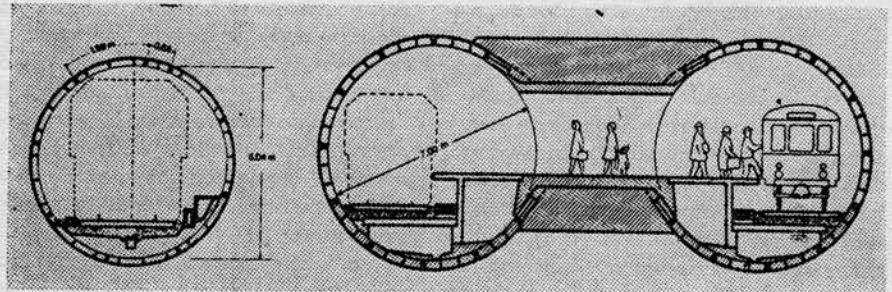
Линии метро переплетаются с густой, разветвленной сетью городских железных дорог, которые в центральных районах проходят не только по поверхности земли, но и по эстакадам, и в тоннелях. Эти дороги двух типов. Первый — для подвижного состава с нижним токосъемом, работающего от сети постоянного тока напряжением 1200 вольт. Второй — для подвижного состава с верхним токосъемом, работающего от сети переменного тока напряжением 15000 вольт. Каждый тип железных дорог, а также линии метрополитена автономны.

После войны развернулось восстановление и реконструкция почти полностью разрушенного метрополитена. Одновременно велось строительство вылетных участков линий в новые районы города. В настоящее время прокладывается метро в город Харбург — спутник Гамбурга.

Подземные участки линий мелкого заложения с заглублением, в основном, до 7—20 м. Инженерно-геологические условия сложны. Под культурным слоем беспорядочно располагаются илестые грунты, песок, гравелистый песок, мергелистые глины (с включением валунов) и торф. Все грунты за исключением

мергелистых глин водонасыщенные, неустойчивые. Осушение в необходимых случаях осуществляется системой водопонизительных скважин и установок.

Конструкции станций и перегонных тоннелей, сооружаемые открытым способом, выполняются в основном из мо-



Поперечное сечение перегонного тоннеля и станции.

нолитного железобетона. При закрытом способе работ применяется, как правило, обделка круглого очертания из чугунных тубингов внутренним диаметром 5,04 м для перегонных тоннелей и 7,00 м для станционных.

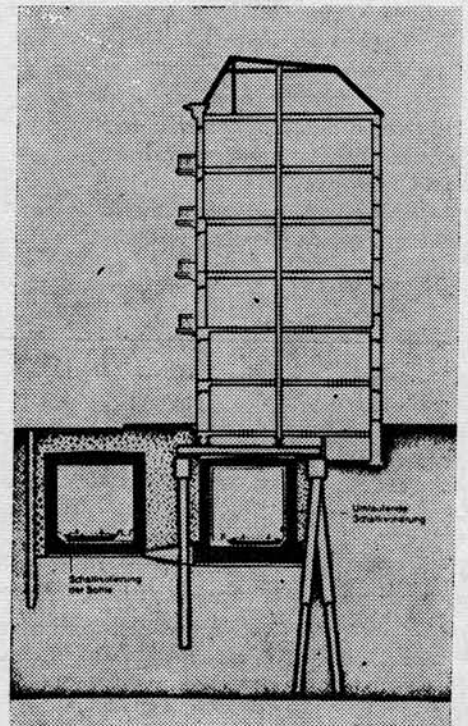
При сооружении станций и перегонов открытым способом котлованы крепятся при помощи железобетонных стен, возводимых в грунте, стен из буронабивных свай, металлических свай с затяжкой плоскости между ними деревянными досками, а также металлическим шпунтом. Стены крепления котлована закрепляются в грунт анкерами или распираются расстрелами.

В случае сооружения тоннелей под домами при открытом способе работ здания подхватываются на железобетонные балки или плиты, опертые по краям на буронабивные сваи. Под их защитой возводится независимая конструкция тоннелей метрополитена.

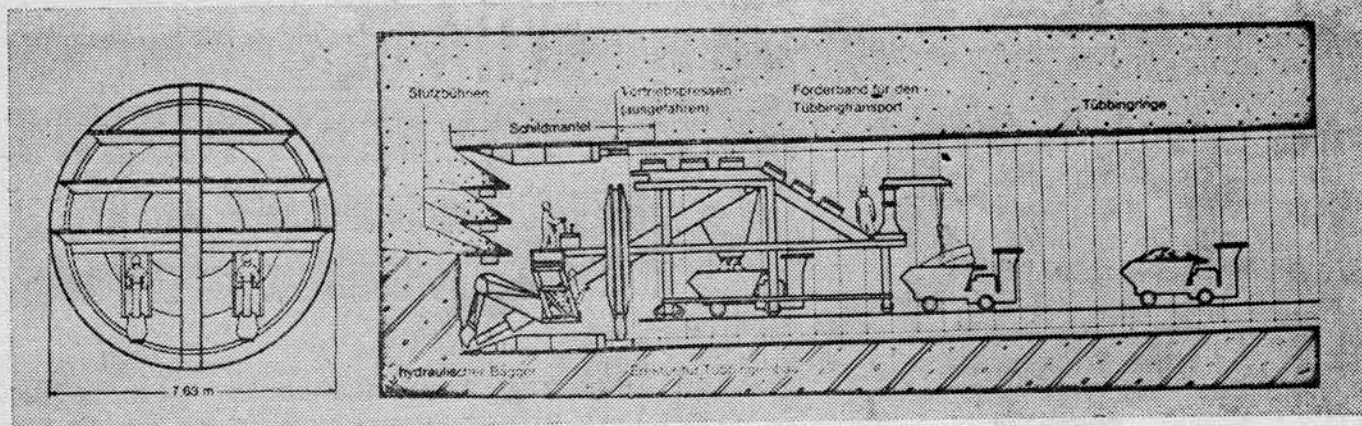
Сооружение перегонных и станционных тоннелей закрытым способом осуществляется при помощи механизированных и полумеханизированных щитов. При пересечении зон водонасыщенных,

неустойчивых грунтов проходка осуществляется с применением сжатого воздуха (кессона), водопонижения или сочетания водопонижения с кессоном. С целью исключения возможных смещений грунта в забое при его разработке и вокруг смонтированной обделки первоочередное внимание уделяется: своевременному включению в работу сжатого воздуха при оптимальном давлении его, тщательному креплению забоя при проходке полумеханизированными щитами, своевременному нагнетанию раствора за обделку тоннеля, чеканке швов обделки.

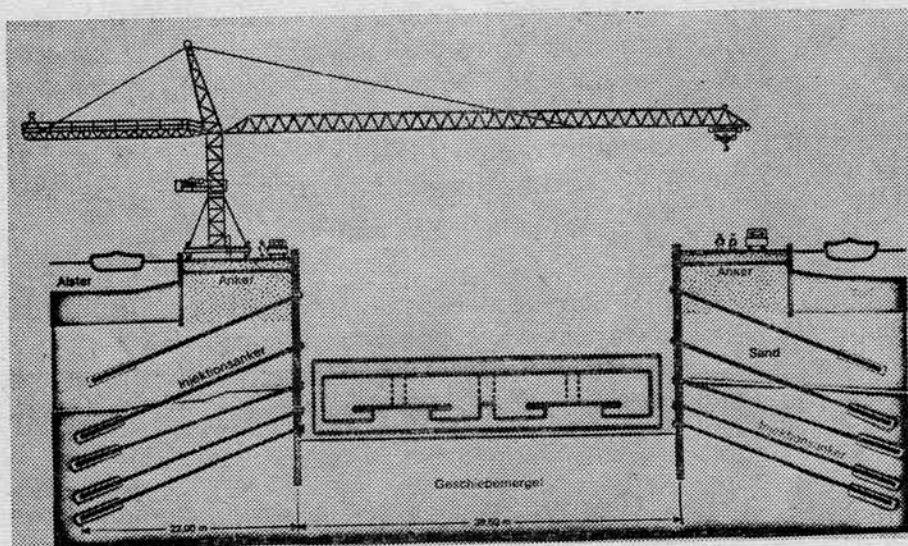
Заслуживает внимания проходка перегонных тоннелей механизированным щитом с призабойной камерой для создания зоны повышенного давления непосредственно у забоя. Такая камера смонтирована в механизированный щит и является одним из его узлов. При необходимости она может обеспечить превышение давления сжатого воздуха в



Сооружение перегонного тоннеля под зданием.



Щитовая проходка станционного тоннеля.



Ограждение котлована железобетонными стенами, возведенными в грунте с анкерами.

забоя по сравнению с рабочей зоной или выравнивание давления в забое и в рабочей зоне.

Проходка станционных тоннелей закрытым способом осуществляется полумеханизированными щитами, как пра-

вило, с комбинированным креплением забоя: частично (в песчаных грунтах) при помощи горизонтальных и вертикальных рассекающих площадок, создающих естественный пригруз забоя, и частично (в глинистых грунтах) посред-

ством деревянного шандорного крепления, попеременно перекрепляемого в призабойные домкраты и перегородки щита. Разработка породы в нижней части забоя и погрузка ее на транспортер-перегрузчик производится экскаваторами с гидравлическими приводами. Организация тоннелей осуществляется из расположенных в торце станции щитовых камер-котлованов, размеры которых назначаются с учетом сооружения в них распределительных залов, а также входов и выходов со станции с подземными вестибюлями.

На участках, расположенных вблизи зданий или под ними, в качестве мероприятий для уменьшения шума и вибрации от подвижного состава применяется укладка пути на щебеночном балласте непосредственно на сварные, трехслойные, резиновые маты типа «Изолиф» или на резиновые маты, изготавливаемые фирмой «Феникс» из лент шириной 50 см и длиной до 25 м, стыкуемых между собой «в замок».

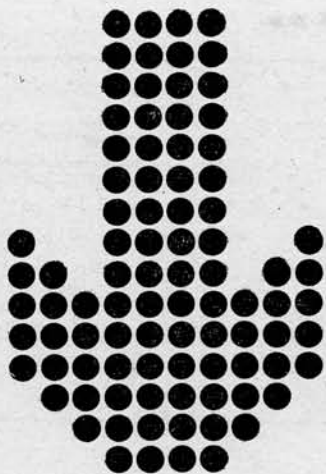
**А. МАКЕЕВ, канд. техн. наук;
Г. МОЛОДЦОВ, В. СОЛОВЬЕВ,
инженеры.**

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

Сдано в набор 16.06.80. Подписано в печать 04.08.80. Л-48049
Формат 60×90¹/₈. Бумага типографская № 1. Гарнитура журнально-
но-рубленая и литературная. Печать высокая. 4,0 печ. л.
4,98 уч.-изд. л. Тираж 4790 экз. Заказ 1936. Цена 30 коп.

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

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



«УПА-6Е-ЗЕНИТ»: ФОТОУВЕЛИЧИТЕЛЬ, ОТВЕЧАЮЩИЙ ЗАПРОСАМ И ЛЮБИТЕЛЕЙ, И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФОТОГРАФОВ



Каждый, кто занимается фотографией, знает, что качество снимка во многом зависит от фотоувеличителя. Портативный фотоувеличитель «УПА-6Е-ЗЕНИТ» с автоматической фокусировкой предназначен для проекционной печати с негативов размером 24×36 мм, 18×24 мм, снятых на тридцатипятимиллиметровых фотопленках и с негативов размером 12×17 мм, снятых на шестнадцатимиллиметровых фотопленках.

●
Фотоувеличитель позволяет производить печать с цветных негативов с применением корректирующих светофильтров размером 60×60 мм.

●
Фотоувеличитель может быть использован как проектор диафильмов. Точность ручной фокусировки обеспечивается специальным щелевым устройством, находящимся в негативной рамке.

●
пределы увеличений: с автоматической фокусировкой до 8 крат, с ручной фокусировкой до 20 крат.

●
Фотоувеличитель оснащен объективом «ИНДУСТАР 50-У» и комплектуется электронным реле времени «ИЗОХРОН», предназначенным для включения и автоматического отключения питания лампы через установленное время выдержки.

●
Цена фотоувеличителя «УПА-6Е-ЗЕНИТ» — 72 руб.



С 1 сентября

ОТКРЫТ ПРИЕМ ПОДПИСКИ

НА ИНФОРМАЦИОННЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

МЕТРОСТРОЙ

на 1981 год

На страницах сборника «Метрострой» освещаются достижения и передовой опыт строительства метрополитенов и тоннелей различного назначения в нашей стране, публикуется зарубежная информация о технике метростроения и материалы по эксплуатации отечественных и зарубежных метрополитенов.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫМИ РАСПРОСТРАНИТЕЛЯМИ ПЕЧАТИ, АГЕНТСТВАМИ «СОЮЗПЕЧАТИ» И В ПОЧТОВЫХ ОТДЕЛЕНИЯХ.

Индекс сборника «Метрострой» по всесоюзному каталогу «Союзпечати» — 70572.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА НА ГОД — 2 РУБ. 40 КОП.

253

МЕТРОСТРОИ

ИНДЕКС 70572

ЦЕНА 30 коп.

