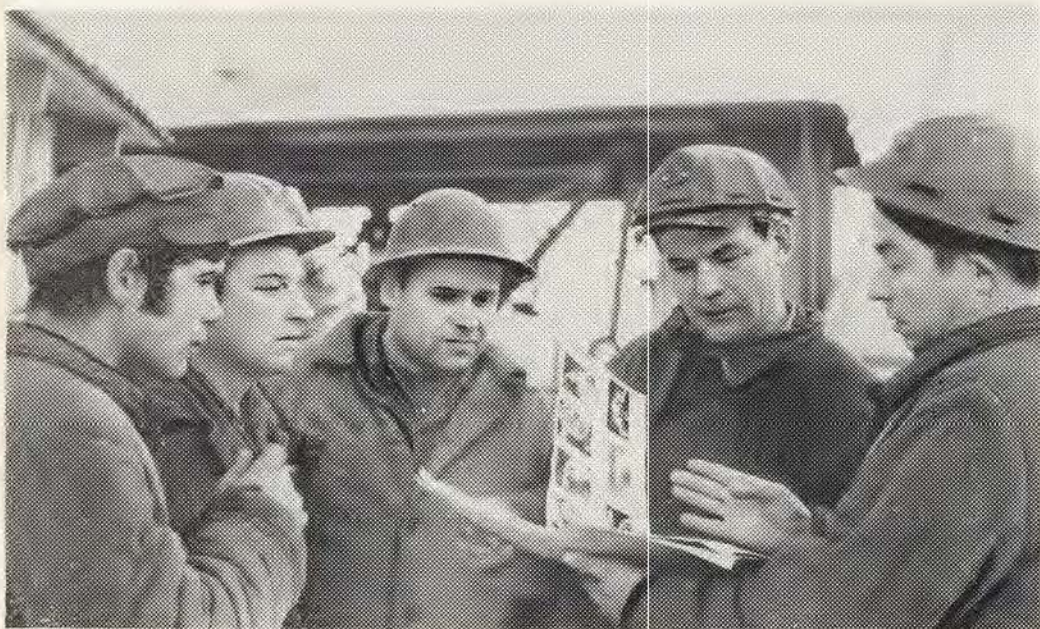




МЕТРОСТРОЙ

1

1974



Бригада проходчиков лауреата Государственной премии М. Волнова (СМУ-8), сооружающая тоннели от ст. «Щунинская». На снимке (слева направо): А. Сновородин, А. Левшин, А. Герасимов, М. Волнов, М. Орехов.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
СБОРНИК

«МЕТРО-СТРОЙ»

1974

Издан
Московского
Метростроя
и издательства
«Московская правда»



Строители станции «Планерная» бригадиры А. Аверин и В. Федин (СМУ-10)

ЛЮДИ ПУСКОВОЙ КРАСНО- ПРЕСНЕНСКОЙ ЛИНИИ



Строители станции «Тушинская» А. Федченко и В. Федосеев (СМУ-11)



Шоферы В. Грачев, А. Еремеев, Б. Дудунин и Н. Чирич (СМУ-9) перевыполняют план вывозки грунта со ст. «Сходненская».



Строители депо «Планерная» Ю. Монеткин и М. Захарченко (СУ-701)

В ЦК КПСС, СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР, ВЦСПС И ЦК ВЛКСМ

ЦК КПСС, СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР, ВЦСПС И ЦК ВЛКСМ ПРИНЯЛИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ «О ВСЕСОЮЗНОМ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМ СОРЕВНОВАНИИ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ТРАНСПОРТА ЗА ДОСРОЧНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ЧАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПЛАНА НА 1974 ГОД»

Трудящиеся Советского Союза, широко развернув Всесоюзное социалистическое соревнование, успешно выполнили задания третьего, решающего года пятилетки. В 1973 году возросли темпы развития народного хозяйства, повысился жизненный уровень советских людей, созданы необходимые предпосылки для выполнения основных показателей, намеченных Директивами XXIV съезда КПСС. Самоотверженный, героический труд рабочих, колхозников, инженеров, техников, ученых получил высокую оценку в Обращении Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу.

На декабрьском [1973 г.] Пленуме ЦК КПСС, в выступлении Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева на этом Пленуме подведены итоги выполнения пятилетнего плана за истекшие три года, поставлены новые большие задачи по развитию экономики страны, по мобилизации коммунистов, комсомольцев и всех трудящихся на выполнение народнохозяйственного плана на 1974 год.

Одобренный Пленумом ЦК КПСС и утвержденный сессией Верховного Совета СССР Государственный план развития народного хозяйства СССР на 1974 год направлен на достижение высоких темпов роста экономики, значительное улучшение всех качественных показателей работы, существенное повышение производительности труда и эффективности общественного производства. Его выполнение и перевыполнение будет иметь определяющее значение для успешного завершения пятилетки в целом, создаст условия для дальнейшего роста экономического потенциала страны и повышения материально-благосостояния и культурного уровня народа.

Могучим рычагом дальнейшего развития экономики страны является, как и прежде, массовое социалистическое соревнование, повышение на его основе творческой инициативы трудящихся. В ответ на Обращение Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу передовые рабочие и трудовые коллективы, принимая высокие социалистические обязательства, призвали всех работников промышленности, строительства, транспорта и других отраслей развернуть Всесоюзное социалистическое соревнование за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1974 год.

Одобрив и поддерживая инициативу трудящихся, Центральный Комитет КПСС, Совет Министров СССР, Всесоюзный Центральный Совет Профессиональных Союзов и Центральный Комитет ВЛКСМ постановляют:

ЦК компартий союзных республик, крайкомам, обкомам, окружкомам, горкомам и райкомам партии, первичным партийным организациям, министерствам и ведомствам, Советам Министров союзных и автономных республик, исполкомам Советов депутатов трудящихся, профсоюзным и комсомольским организациям направить организаторскую и массово-политическую работу на широкое развертывание Всесоюзного социалистического соревнования за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1974 год.

Продолжить соревнование в четвертом году пятилетки под лозунгом — дать продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами.

В этих целях сосредоточить усилия соревнующихся на решении следующих основных задач:

увеличении объема производства и перевыполнении плана поставок продукции по установленным номенклатуре и ассортименту за счет реконструкции и технического перевооружения предприятий, ускорения освоения новых и более полного использования действующих производственных мощностей, повышения коэффициента сменности работы оборудования, интенсификации технологических процессов;

повышении темпов роста производительности труда путем ускорения научно-технического прогресса, механизации и автоматизации особенно трудоемких и вспомогательных работ, дальнейшего роста профессионального мастерства, развития многостаночного обслуживания, совмещения профессий, сокращения потерь рабочего времени и внедрения технических обоснованных норм выработки;

разработке и быстрейшем внедрении в производство отвечающих современному научно-техническому уровню машин и оборудования, снижении их материалоемкости, создании и применении новых материалов, прогрессивных технологических процессов, эффективных методов управления, научной организации труда и производства;

сокращении сроков сооружения объектов и ускорении ввода в действие основных фондов, концентрации ресурсов на пусковых стройках, на применении прогрессивных методов производства работ;

коренном улучшении качества выпускаемой продукции и строительных работ, повышении технического уровня, сортности и увеличении доли продукции, выпускаемой со Знаком качества;

более рациональном использовании всех материальных ресурсов, экономии сырья, металла и других материалов, топлива, электроэнергии, резком сокращении и устранении всякого рода потерь;

увеличении производства товаров народного потребления на предприятиях всех отраслей и ассортимента, соответствующем спросу населения;

широком внедрении прогрессивных форм и методов торговли, повышении культуры обслуживания;

улучшении обслуживания народного хозяйства и населения всеми видами транспорта и связи, быстрейшей доставке грузов потребителям, сокращении издержек, нерациональных перевозок и простоев транспортных средств;

совершенствовании материально-технического снабжения предприятий, производственных объединений, строек и других организаций;

снижении себестоимости продукции и стоимости строительных работ, росте прибыли и повышении рентабельности производства.

Учитывая, что социалистическое соревнование в 1974 году является продолжением всенародной борьбы за выполнение заданий девятой пятилетки, министерствам и ведомствам совместно с ЦК профсоюзов при разработке условий соревнова-

ния на этот год по отраслям народного хозяйства и промышленности исходя из задач, предусмотренных настоящим постановлением и постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о развертывании Всесоюзного социалистического соревнования в третьем году пятилетки.

ЦК компартий союзных республик, крайкомам, обкомам, окружкомам, горкомам, райкомам партии, министерствам и ведомствам, партийным, профсоюзным и комсомольским организациям, продолжая и развивая традиции всенародного социалистического соревнования, используя накопленный в 1973 году опыт, еще шире развернуть соревнование бригад, участков, отделений, смен и цехов, а также индивидуальное соревнование рабочих ведущих профессий на предприятиях, стройках, в районах, городах и отраслях. Совершенствовать социалистическое соревнование между родственными и смежными предприятиями и стройками, производственными объединениями, научно-исследовательскими, проектными и конструкторскими организациями.

Всемерно поддерживать движение коллективов предприятий за разработку и выполнение на основе наиболее полного использования внутренних резервов производства встречных планов, которые поднимают социалистическое соревнование на новый, более высокий уровень. Министерством и ведомствам, плановым органам и органам материально-технического снабжения оказывать коллективам предприятий необходимую помощь в выполнении этих планов.

Организовать в 1974 году Всесоюзное социалистическое соревнование:

городов и городских районов за досрочное выполнение народнохозяйственного плана всеми предприятиями промышленности, строительства и транспорта;

коллективов научно-исследовательских, проектных и конструкторских организаций и предприятий за успешное выполнение заданий народнохозяйственного плана по важнейшим научно-техническим проблемам.

Для награждения победителей во Всесоюзном социалистическом соревновании по итогам работы за год учредить:

для коллективов предприятий, производственных объединений, строек, научно-исследовательских и других организаций — 750 переходящих Красных знамен ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ (в том числе 25 — за успешное выполнение заданий народнохозяйственного плана по важнейшим научно-техническим проблемам) с дипломами и денежными премиями в размере до 180 тыс. рублей. Коллективам, принявшим и выполнившим напряженные встречные планы и обеспечившим выпуск сверхплановой продукции за счет экономленного сырья и материалов, повышать размеры указанных премий до 25 процентов;

для городов и городских районов — 100 переходящих Красных знамен ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ с дипломами и денежными премиями в размере 10—40 тыс. рублей;

для лучших бригад (участков) — почетные вымпелы министерств (ведомств) и ЦК профсоюзов. Установить, что членам бригад, награжденным вымпелами, вручаются дипломы и памятные подарки;

для победителей в социалистическом соревновании рабочих ведущих профессий — почетные дипломы министерств (ведомств) и ЦК профсоюзов и памятные подарки.

Сохранить порядок поквартального (полуугодового) подведения итогов социалистического соревнования предприятий, строек и организаций внутри отрасли с вручением им переходящих Красных знамен министерств (ведомств) СССР и ЦК профсоюзов с денежными премиями.

Продлить до конца текущей пятилетки увеличение министерствам размеров средств, предусмотренных постановлением Совета Министров СССР от 11 апреля 1953 г. № 1002, для выплаты премий работникам предприятий и организаций в 0,05 до 0,1 процента общего фонда заработной платы. Разрешить министерствам и ЦК профсоюзов награждать лучших работников предприятий и организаций памятными подарками за счет централизованных средств.

Разрешить ЦК компартий союзных республик, крайкомам и обкомам партии, министерствам и ведомствам, Советам Министров союзных республик совместно с профсоюзными и комсомольскими органами представлять в течение года к правительственным наградам:

передовиков производства, членов бригад (участков) за достижение наивысшего уровня выпуска продукции и производительности труда в отрасли и других выдающихся результатов в труде;

лучшие предприятия, стройки и организации, досрочно выполнившие пятилетний план, добившиеся крупных успехов в повышении технического уровня производства, создании новой техники и улучшении качества выпускаемой продукции, досрочного ввода в действие важнейших объектов и освоения новых производственных мощностей.

Для награждения рабочих, инженерно-технических работников и служащих за достижение высоких трудовых показателей в социалистическом соревновании учредить единые общесоюзные знаки «Победитель социалистического соревнования 1974 года» и «Ударник девятой пятилетки».

Установить, что знаком «Ударник девятой пятилетки» с вручением памятного подарка награждаются передовики производства, досрочно выполнявшие пятилетние задания. Решение о награждении указанным знаком принимается совместно соответствующим министерством (ведомством) и ЦК профсоюза.

Учредить на Выставке достижений народного хозяйства СССР Всесоюзную доску почета, на которую заносить коллективы предприятий и организаций, добившиеся в девятой пятилетке наивысших производственных показателей в отрасли. Организовать на ВДНХ СССР широкий показ опыта их работы.

Установить для передовиков промышленного производства, строительства и транспорта — участников ВДНХ СССР меры материального поощрения в количестве и размере, предусмотренных постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 14 августа 1972 г. № 610.

В целях усиления пропаганды и широкого распространения достижений лучших коллективов, передовиков и новаторов производства министерствам и ведомствам разработать и осуществить в 1974—1975 годах конкретную программу изучения и внедрения передового опыта предприятий, цехов, бригад, рабочих ведущих профессий — победителей в социалистическом соревновании. Развивать и укреплять содружество производственных коллективов с научно-исследовательскими, конструкторскими и проектными организациями, высшими учебными заведениями в распространении и внедрении передовых методов труда, достижений науки и практики.

Редакциям центральных и местных газет, журналов и издательств, телевидения и радио, документального кино систематически освещать ход Всесоюзного социалистического соревнования, конкретные рубежи которых достигли передовые рабочие бригады, цехи, предприятия, города, области, края, республики в течение 1974 года, квартальные и годовые итоги выполнения встречных планов и социалистических обязательств.

Улучшить освещение конкретного опыта организации социалистического соревнования за повышение производительности труда, улучшение качества изделий, ускорение ввода в действие и освоения производственных мощностей, за разработку и внедрение в производство высокопроизводительных видов машин и оборудования, технологических процессов и новых материалов. Практиковать проведение лекричек соревнующихся коллективов и рабочих ведущих профессий.

Ярче и глубже показывать воспитательную роль социалистического соревнования как действенного средства развития творческих способностей каждого советского человека, инициативы масс и формирования социалистического коллективизма, бороться за дальнейшее повышение действенности выступлений печати, радио и телевидения по вопросам социалистического соревнования.

Продолжить выпуск в центральных и местных газетах специальных полос, посвященных показу хода и результатов социалистического соревнования.

ЦК КПСС, Совет Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ выражают уверенность, что героический рабочий класс, инженеры, техники, ученые, все работники промышленности, строительства, транспорта и других отраслей народного хозяйства, широко развернув всенародное социалистическое соревнование, обеспечат досрочное выполнение плана 1974 года и тем самым внесут свой достойный вклад в выполнение плана девятой пятилетки, в создание материально-технической базы коммунизма, укрепление экономического и оборонного могущества Родины, дальнейшее улучшение жизни советских людей.

Рубежи четвертого года пятилетки

«Признать, что выполнение и перевыполнение плана 1974 года будет иметь определяющее значение для успешного завершения пятилетки в целом, создаст условия для дальнейшего роста экономического потенциала страны, повышения материального благосостояния и культурного уровня народа».

(Из постановления декабрьского пленума ЦК КПСС)

МЕТРО И ТОННЕЛИ — 1974

Ю. ВЛАСОВ, начальник Главтоннельмостростроя

КОЛЛЕКТИВ Главтоннельмостростроя успешно завершил третий, решающий год 9-й пятилетки, выполнив государственный план 1973 г. к 10 декабря.

Хорошо справились с годовыми заданиями управления строительства Мосметрострой, Ленметрострой, Киевметрострой, Тбилтоннельстрой, а также Тоннельный отряд № 2 (в Ташкенте), Спецстройпоезд № 901 и др.

Большую помощь строительным организациям оказала промышленность Главка. Московский механический завод Главтоннельмостростроя, несмотря на трудности, связанные с капитальным ремонтом литейного цеха, обеспечил выполнение годового плана.

В 1973 году сданы в эксплуатацию: средний зал станции метро «Дзержинская» в Москве, тоннель длиной 430 м на ж.-д. линии Алят-Норашен в Азербайджанской ССР; Алванский племовцесовхоз; фруктохранилище тоннельного типа в Гори Грузинской ССР; автодорожный тоннель протяженностью 444 пог. м на Военно-Грузинской дороге и гидротехнический тоннель Ханбулаичайского водохранилища; школа на 1000 мест в Одинцове; детские сады в пос. Дубки и на ст. Ухтомская; жилые дома площадью 76,18 тыс. м²; винохранилище тоннельного типа в Массандре.

Для обеспечения высоких экономических показателей работы необходимо дальше совершенствовать бригадный подряд по методу Героя Социалистического Труда Злобина в тоннельном строительстве, смелее внедрять новую технику и технологию.

Несмотря на трудности с материально-техническим снабжением, особенно с тьюбингами больших и малых диаметров, московские метростроевцы в текущем году обязаны сдать в эксплуатацию участок Калужского радиуса

метрополитена длиной 3,8 км от «Новых Черемушек» до «Беляево» с двумя новыми станциями.

Предстоит завершить реконструкцию Центрального пересадочного узла. Необходимо также закончить реконструкцию цехов по выпуску чугунных тьюбингов и цеха щитов и металлоконструкций на Московском механическом заводе, сдать в эксплуатацию спальный корпус в пионерлагере «Березка», магазины в Лоси и жилые дома общей площадью 33804 м².

Перед коллективом Ленметростроя стоит ответственная задача по вводу нового участка Кировско-Выборгской линии длиной 6,2 км от ст. «Площадь Ленина» до ст. «Площадь Мужества».

Большие задачи поставлены перед коллективами Киевметростроя, Бактоннельстроя, Тбилтоннельстроя и Харьковметростроя по дальнейшему развитию технического прогресса, укреплению собственной материально-технической базы и подготовке к вводу новых линий метрополитена в эксплуатацию в 1975 году.

Особое внимание коллективов Главтоннельмостростроя должно быть уделено строительству трех гидротехнических тоннелей протяженностью 1925, 6155 и 907 м на II очереди Большого Ставропольского канала. Дело коллектива СМУ-2, который выполняет эту работу, обеспечить пропуск воды через тоннели к 1 ноября 1974 года.

Вступая в новый, четвертый год пятилетки, коллективы метростроителей, развивая социалистическое соревнование за высокую производительность труда, приложат максимум усилий для выполнения задач, стоящих перед ними в нынешнем году.

Соревнование метростроевцев и тоннельщиков

«Центральный Комитет КПСС призывает работников всех отраслей народного хозяйства сосредоточить особое внимание в социалистическом соревновании на ускорении роста производительности труда, повышении эффективности общественного производства».

(Из обращения Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу)

ПУСКОВЫЕ ЛИНИИ — ДОСРОЧНО

ИЗ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ КОЛЛЕКТИВА МЕТРОСТРОЯ
НА 1974 ГОД — ЧЕТВЕРТЫЙ ГОД ДЕВЯТОЙ ПЯТИЛЕТКИ

В МЕСТЕ с трудящимися столицы коллектив Московского метростроя активно борется за претворение в жизнь выдвинутой XXIV съездом КПСС программы о превращении Москвы в образцовый коммунистический город.

Стремясь внести достойный вклад в осуществление этой почетной задачи и досрочно выполнить народнохозяйственный план четвертого года девятой пятилетки, рабочие, инженерно-технические работники и служащие Московского метростроя приняли следующие социалистические обязательства на 1974 год и вызвали на социалистическое соревнование коллектив Ленинградского метростроя:

По выполнению плановых заданий

Ежемесячно выполнять и перевыполнять плановые задания коллективом каждой хозяйственной единицы и обеспечить в целом по Метрострою:

завершение годового плана строительно-монтажных работ, промышленного производства и автоперевозок — 25 декабря;

повышение производительности труда в строительстве и в промышленном производстве на 0,1 процента сверх установленного плана;

сверхплановое снижение себестоимости строительно-монтажных работ, выпускаемой промышленной продукции и автотранспортных перевозок — на 0,5 процента;

перевыполнение плана прибылей в строительстве, в промышленном производстве и на автотранспортных перевозках — на 1 процент;

экономия лесоматериалов на 6055 м³, металлопроката — 625 т, цемента — 2625 т. С 26 декабря оставшиеся дни 1974 года производить работы без привлечения дополнительных ресурсов.

По строительству новых линий метрополитена и жилой площади

Досрочно и с высоким качеством закончить строительство продления Ка-

лужского радиуса от станции «Новые Черемушки» и сдать в эксплуатацию ко Дню строителя — 11 августа линию метрополитена протяженностью 3,8 км с двумя станциями — «Калужская» и «Беляево»;

завершить сооружение Центрального пересадочного узла между действующими станциями метрополитена «Проспект Маркса», «Площадь Свердлова» и «Площадь Революции» и сдать объект в эксплуатацию к 20 декабря 1974 г.;

соорудить 5000 пог. м перегонных тоннелей в однопутном исчислении и 350 пог. м конструкций станций на строительстве II участка Краснопресненского радиуса;

проложить 1100 пог. м перегонных и 350 пог. м станционных тоннелей в однопутном исчислении на Ждановско-Краснопресненском диаметре;

соорудить 1800 пог. м перегонных тоннелей и 300 пог. м станционных в однопутном исчислении на Рижском радиусе: от станции «ВДНХ» в район Медведкова;

начать подготовительные работы по освоению стройплощадок на Калининском радиусе;

построить и сдать в эксплуатацию с высоким качеством выполненных работ жилые дома общей площадью 33 804 кв. м;

обеспечить в строительстве и в промышленном производстве высокое качество выполненных работ и сооружений в соответствии с требованиями технических условий.

В области технического прогресса и повышения уровня механизации работ

Соорудить в виде опыта участок перегонного тоннеля с обделкой из железобетонных блоков, обжимаемых в поперу, на перегоне между строящимися станциями «Кузнецкий мост» и «Пушкинская» ЖКД;

на строительстве продления Калужского радиуса построить опытный участок

пути метрополитена из рельсовых путей с клееболтовыми стыками;

осуществить организационно-технические мероприятия и обеспечить экономии 500 000 квт. часов электроэнергии и 150 т топлива;

разработать и осуществить план механизации ручного труда путем введения в производство высокопроизводительного механизированного инструмента;

добиться дальнейшего пополнения автопарка большегрузными автомашинами, повышения технико-экономических показателей работы автотранспорта;

всемерно способствовать разности инициативы рационализаторов и изобретателей и добиться экономии от внедрения в производство рационализаторских предложений и изобретений в сумме 1800 тыс. рублей;

на всех участках сооружения перегонных тоннелей с обделкой из чугунных тубингов применять плоский ток заводского изготовления;

обеспечить дальнейшее наращивание производственной мощности Очаковского завода ЖБК по выпуску сборного железобетона и изготовить 50 тыс. м³ изделий — к 25 декабря 1974 г. при хорошем качестве выпускаемой продукции;

продолжить работы по освоению выпуска укрупненных сборных железобетонных конструкций станций и перегонных тоннелей мелкого заложения, а также их гидроизоляции в заводских условиях;

изготовить на Черкизовском заводе ЖБК для архитектурно-отделочных работ мрамора — 39 тыс. м² и гранита — 13 тыс. м² — к 25 декабря 1974 г. при хорошем качестве выпускаемой продукции;

внедрить поточную организацию строительства объектов на основе сетевого планирования и диспетчеризации управления производством;

разработать и осуществить комплексный план мероприятий по устранению причин, порождающих производственный травматизм и заболеваемость.

«Центральный Комитет КПСС убежден, что советские люди еще выше поднимут знамя всенародного социалистического соревнования и своим самоотверженным, ударным трудом обеспечат досрочное выполнение плановых заданий и социалистических обязательств в 1974 году».

(Из обращения Центрального Комитета КПСС к партии, и советскому народу)

В ОБЯЗАТЕЛЬСТВАХ ЛЕНИНГРАДЦЕВ — ДОСРОЧНОЕ ЗАВЕРШЕНИЕ ПЯТИЛЕТКИ

КОЛЛЕКТИВ ленинградских метро-строителей успешно выполнил социалистические обязательства 1973 года. В ответ на Обращение ЦК КПСС к партии, к советскому народу ленинградцы считают своим долгом постоянно множить свой вклад в осуществление задач коммунистического строительства в нашей стране. Свидетельством тому — обязательства, принятые коллективом по досрочному вводу в эксплуатацию участка Кировско-Выборгской линии метрополитена от станции

«Площадь Ленина» до ст. «Площадь Мужества» протяженностью 6,2 километра.

Ударным трудом в 1974 году обеспечить досрочное выполнение пятилетнего плана по объему строительно-монтажных работ к 105-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина.

Обязательства предусматривают выполнение годового плана по промышленному производству к 25 декабря, перевыполнение установленного задания по производительности труда на

0,1% и получить сверхплановую прибыль не менее 100 тыс. рублей.

В содружестве с ЦНИИСом, ЛИИЖТом и Ленметропроектом обеспечить в 1974 году внедрение прогрессивного состава бетона специально для железобетонной обоймы участка «Размыв» и опытного участка отделки из набрызг-бетона, конструкции станций нового типа — односводчатой и колонной в сборном железобетоне, а также отделок с плоским лотком, обжатых в породу.

УДАРНЫЙ ТРУД ХАРЬКОВСКИХ МЕТРОСТРОЕВЦЕВ

ИЗ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ КОЛЛЕКТИВА ХАРЬКОВМЕТРОСТРОЯ

ПОДДЕРЖИВАЯ инициативу передовых коллективов о развертывании Всесоюзного социалистического соревнования за досрочное выполнение плана четвертого года 9-й пятилетки, коллектив Харьковметростроя принял на себя повышенные обязательства по досрочному выполнению плана строительно-монтажных работ к 25 декабря. Харьковчане наметили: ко дню рождения В. И. Ленина прозвести сбойку левого перегонного тоннеля между ст. «Южный вокзал» и стволом № 10 и правого перегонного

тоннеля между стволом № 12 и ст. «Стадион»;

к 1 мая закончить сооружение ст. «Стадион» и сдать под отделочные работы;

к 23 августа — 31-й годовщине освобождения Харькова от фашистских захватчиков, закончить строительство и сдать под отделочные и монтажные работы станцию «Южный вокзал», вестибюль ст. «Центр» и понизительную подстанцию ст. «Им. Малышева»;

в третьем квартале сдать под отде-

лочные работы ст. «Им. Малышева» и «Турбинный завод»;

повысить производительность труда сверх планового задания на 0,2%;

обеспечить снижение себестоимости на 0,3%;

внедрить в производство 450 рационализаторских предложений с годовым экономическим эффектом, превышающим установленный план на 30 тыс. руб.;

харьковские метростроевцы вызвали на соревнование своих коллег — строителей Киевского метрополитена.

В ОПРЕДЕЛЯЮЩЕМ ГОДУ

Е. ЛЕГОСТАЕВ, начальник Московского метрополитена

ДВАДЦАТИТЫСЯЧНЫЙ коллектив Московского метрополитена, как и все трудящиеся нашей страны, приступил к выполнению планов и поставленных перед ним задач четвертого, определяющего года пятилетки.

Объем пассажироперевозок в текущем году достигнет 1 млрд. 885 млн. человек, т. е. на 2,5% больше, а среднесуточные перевозки составят 5 млн. 164 тыс. человек, что на 126 тыс. пассажиров больше, чем в минувшем году.

Немало внимания будет уделено

улучшению перевозок пассажиров. Так, увеличатся размеры движения в часы «пик» на Кольцевой линии с 33 до 35 пар шестивагонных поездов в час. После пуска в эксплуатацию участка Калужско-Рижской линии до ст. «Беляево» частота движения здесь достигнет 40 пар шестивагонных поездов в час, а на Краснопресненской линии к концу года намечается увеличить количество составов с 30 до 36 пар четырехвагонных поездов в час. Для этого дополнительно будет получено 130 вагонов. Таким об-

разом, общий парк составит 2409 единиц, из них 51% — вагоны типа «Е» и его модификации (Еж и Ежз).

В связи с ростом размеров и скоростей движения поездов, а также вводом в эксплуатацию нового участка Калужско-Рижской линии протяженностью 3,6 км эксплуатационные расходы достигнут 80,44 млн. руб., а это на 2,74 млн. руб. больше, чем в истекшем году. В то же время доходы от пассажирских перевозок возрастут только на 1,68 млн. руб. и общая сумма их будет 90,48 млн. руб.



В результате в целом по метрополитену прибыль составит 10 млн. руб., что на 1,1 млн. руб. меньше, чем в 1973 году.

Пройдут испытания три новых вагона типа «И» — два с кабиной управления и один промежуточный. Новые вагоны оборудованы комплексом устройств автоматики и радио: автоведением типа САММ, АРС с контролем скатывания поездов, состояния машиниста, диспетчерской радиосвязью на базе ЖР-ЗМ, поездным радиовещанием с авторадиоинформатором и полупроводниковым усилителем, резервным управлением. Освещение вагонов — люминесцентное с питанием от статического преобразователя, тиристорное регулирование скорости вращения двигателей в режиме тяги и торможения. Мощность двигателя достигнет 90 квт., что позволит развивать скорость до 100 км/час при высокой степени плавности за счет пневморессорного подвешивания кузова.

Намечается завершить оборудование Краснопресненской линии аппаратурой автоведения с центрального поста управления, а все 15 составов этой линии оснастить поездными устройствами автоматики и радио. При этом Краснопресненская линия станет первой в стране линией с комплексной системой автоматизации управления движением поездов (КСАУДП).

В конце года приступим к оборудованию Ждановской линии напольными устройствами указанной выше комплексной системы с тем, чтобы в 1976 году на всей Ждановско-Краснопресненской линии эта система автоматизации управления движением уже полностью функционировала.

Предполагается начать оборудование первого пути Кольцевой линии устройствами автоведения и диспетчерской радиосвязи с одновременным оснащением подвижного состава. Здесь же завершатся работы по реконструкции автоблокировки с наложением АРС.

На Фрунзенской соединительной ветке начнутся испытания системы рекуперативного торможения с одновременным повышением напряжения в контактной сети до 1200 в. Избыточная энергия рекуперации будет возвращаться в сеть переменного тока через специальный инвертор.

Намеченная широкая программа работ и внедрения новой техники позволит коллективу Московского метрополитена повысить эффективность производства и улучшить обслуживание пассажиров.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

А. ЛУГОВЦОВ, начальник Метрогипротранса

МОСКОВСКИЙ метрополитен продолжает развиваться на основе радиально-кольцевой структуры с учетом исторически сложившейся планировки города и нового Генерального плана Москвы, во взаимосвязи с другими видами городского пассажирского транспорта.

В соответствии с перспективной схемой, сеть Московского метрополитена образуется из семи диаметров: Кировско-Фрунзенского, Арбатско-Покровского, Горьковско-Замоскворецкого, Калужско-Рижского, Ждановско-Краснопресненского, Серпуховско-Тимирязевского, Калининско-Киевского и объединяющей их Кольцевой линии.

Реализация этой схемы позволит завершить основное структурное построение сети и при автономном движении поездов на каждой линии обеспечит возможность поездки пассажиров на любую станцию без пересадки или с одной пересадкой.

В более отдаленной перспективе развитие метрополитена намечается преимущественно в периферийных районах города.

В настоящее время строительная протяженность линий столичного метро составляет 154,4 км. Сеть имеет четыре диаметра (Кировско-Фрунзенский, Арбатско-Покровский, Горьковско-Замоскворецкий, Калужско-Рижский), три радиальные линии (Филевскую, Ждановскую и Краснопресненскую) и Кольцевую линию.

Из 96 станций 33 являются пересадочными и образуют 15 пересадочных узлов.

Очередность дальнейшего развития действующих и строительства новых линий метрополитена определяется народнохозяйственными планами в соот-

ветствии с перспективной схемой и с учетом градостроительных, транспортных и технико-экономических факторов.

В этом пятилетии будет продлен на 3,8 км Калужско-Рижский диаметр от ст. «Новые Черемушки» в район Беляева с двумя станциями — «Калужская» и «Беляево», завершится строительство второго участка Краснопресненского радиуса протяженностью 9,5 км от станции «Октябрьское поле» в район северного Тушина с пятью станциями — «Щукинская», «Волоколамская», «Тушинская», «Сходненская», «Планерная», а также сооружение центрального участка Ждановско-Краснопресненского диаметра протяженностью 3 км между «Площадью Ногина» и «Баррикадной» с двумя станциями — «Кузнецкий мост» и «Пушкинская».

Станция «Волоколамская» возводится с учетом перспективной городской застройки и будет открыта для пассажиров несколько позднее.

Станции «Кузнецкий мост» и действующая «Дзержинская» Кировско-Фрунзенского диаметра будут связаны короткими переходами и составят новый пересадочный узел метро в центре столицы.

Таким образом, в 1975 году будет создан пятый диаметр Московского метрополитена — Ждановско-Краснопресненский, а сеть протяженностью 170,7 км будет иметь 104 станции.

Кроме этого, в девятой пятилетке будет закончена реконструкция Центрального пересадочного узла метрополитена, включающего станции «Проспект Маркса», «Площадь Свердлова» и «Площадь Революции».

После реконструкции этот узел получит дополнительные переходы между станциями, что позволит четко распределить потоки пассажиров, следующие на пересадку, вход и выход.

В десятой пятилетке будет завершено продление на 8,3 км Калужско-Рижского диаметра от станции «ВДНХ» в район Медведкова с четырьмя станциями — «Ростокинская», «Свиблово», «Бабушкинская», «Медведково», а также намечается строительство Калининского и Серпуховского радиусов, которые будут обслуживать население крупных районов новой жилищной застройки.

Техническим проектом Калининского радиуса предусматривается, что его первый участок пройдет от Таганской площади в направлении шоссе Энтузиастов и далее в район Новогиреева.

На линии длиной 12,3 км проектируется шесть станций в районах Таганской площади, Заставы Ильича, железнодорожной станции Новая, улицы

Электродная и жилых массивов Перова поля и Новогиреева.

Калининский радиус положит начало созданию шестого диаметра Московского метрополитена.

Технико-экономическим обоснованием Серпуховского радиуса намечается проложение его первоочередного участка от Кольцевой линии вблизи станции «Добрынинская» в район Чертапова. На линии длиной примерно 14 км предполагается разместить девять станций. Серпуховский радиус положит начало созданию седьмого диаметра Московского метрополитена. Важность этого радиуса определяется интенсивным жилищным строительством в южных районах города и необходимостью исключить в связи с этим к расчетному сроку перегрузку Горьковско-Замоскворецкого диаметра.

В десятой пятилетке будет сооружена станция на действующем Горьковско-Замоскворецком диаметре, которая вместе со станцией «Пушкинская» Ждановско-Краснопресненского диаметра составит еще один крупный пересадочный узел метро в центре города. Намечается также построить станцию «Шаболовская» Калужско-Рижского диаметра.

После сооружения указанных линий сеть Московского метрополитена со 125 станциями будет иметь протяженность 205,1 км.

Для задела последующего строительства предполагаются работы по продлению Замоскворецкого радиуса от станции «Каширская» в район Ленина-Борисова, Калининского радиуса от Таганской площади к станции «Арбатская» глубокого заложения и Серпуховского радиуса от Кольцевой линии в направлении к станции «Библиотека им. В. И. Ленина».

После соединения Калининского радиуса со станцией «Арбатская» глубокого заложения поезда смогут следовать до действующей станции «Киевская» глубокого заложения, к которой в перспективе примкнет Киевский радиус метрополитена. Это позволит соединить Филевскую линию с участком Арбатско-Покровского диаметра от станции «Площадь Революции» до станции «Шелковская» и создать таким образом Арбатско-Покровский диаметр значительно большей протяженности.

При проектировании новых линий будут непрерывно совершенствоваться подвижной состав, постоянные устройства, архитектурно-планировочные решения и строительные конструкции метрополитена.

Все это позволит значительно повысить количественный и качественный уровень пассажирских перевозок в нашей столице.

ЧЕМУ УЧИТ ОПЫТ НОВОЙ СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНОГО ПОощРЕНИЯ

В. БАЛАКИН, канд. экон. наук

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ реформа способствует повышению эффективности производства. Во многих переведенных на новую систему организациях сократились сроки строительства объектов, повысились темпы роста производительности труда, достигнута значительная экономия против сметной стоимости работ. Об этом свидетельствуют и итоги работы метростроителей, перешедших на рельсы реформы.

Особое внимание стало уделяться своевременному окончании строительства объектов, пусковых комплексов и цехов работ. Так, управлением строительства Ленметрострой, работающим в новых условиях с 1971 г., за первые два с половиной года пятилетки было сверх плана завершено строительство объектов и этапов работ сметной стоимостью 8,5 млн. рублей. При этом план по объему строительно-монтажных работ был перевыполнен всего на 5,2 млн. рублей. Следовательно, сверхплановая сдача объектов и этапов работ осуществлена в значительной степени за счет концентрации ресурсов на меньшем, чем ранее, количестве объектов. Концентрация ресурсов способствовала также эффективному использованию средств, что выразилось в дальнейшем снижении себестоимости строительно-монтажных работ. Интенсификация производства характерна для Мосметростроя и других управлений строительства, переведенных на новую систему в 1973 г.

В то же время возможности дальнейшего роста производства и повышения его эффективности используют еще неполностью. Так, следует признать недостаточными темпы роста производительности труда. Если в 1971 г. производительность труда по ценностной выработке в Ленметрострое увеличилась на 13,6%, то в 1972 г. ее уровень практически не изменился. Не выполнен план по производительности труда и в прошлом году.

Сверхплановая экономия от снижения себестоимости строительно-монтажных работ в целом получена главным образом по статьям «материалы» и «накладные расходы». Вместе с тем во многих организациях значительно превышена плановая себестоимость по статьям «основная заработная плата рабочих» и «прочие прямые затраты». При общей экономии по материалам отдельные подразделения переведенных на новую систему хозяйствования управлений строительства допускают удорожание по этой статье. Результаты выборочного анализа показывают, что основными причинами удорожания по материалам являются их перерасход сверх установленных производственных норм, несвоевременное списание на производство израсходованных материалов, превышение плановой себестоимости продукции подсобных производств, переделки брака. Превышение плановых затрат по статье «основная заработная плата рабочих» объясняется невыполнением планов по производительности труда и нарушением соотношения между темпами роста последней и средней заработной платы. Таким образом, организации располагают значительными неиспользованными возможностями повышения рентабельности. Ее рост, в свою очередь, позволит поднять уровень экономического стимулирования.

В новых условиях значительно усилилась роль прибыли не только как одного из важнейших показателей плана и оценки деятельности, но и как основного источника фондов экономического стимулирования. Доля отчислений на экономическое стимулирование в общей сумме прибыли Мосметростроя увеличилась более чем в 4 раза. В связи с этим усиливается заинтересованность организаций в получении максимальной прибыли.

Необходимо, чтобы система экономических стимулов в максимальной степени способствовала выявлению и реализации внутренних резервов повышения эффективности производства. К сожалению, в ряде управлений строительства возможности новой системы используются слабо.

Экономика строительства

Так, при дифференциации нормативов отчислений от прибыли в фонд материального поощрения по подразделениям допускаются неоправданно большие различия в их размерах. Например, с каждого рубля прироста прибыли СМУ-13 Ленметростроя производит отчисления на материальное поощрение в три с лишним раза меньше, чем СМУ-19 того же управления строительства. При этом, чем выше уровень рентабельности и производительности труда, тем ниже величина нормативов отчислений в поощрительные фонды. В таких условиях организации, имеющие высокие экономические показатели, оказываются в менее выгодном по материальному поощрению положении по сравнению с остальными. Поэтому при установлении дифференцированных нормативов по подразделениям следует избегать больших различий в их размерах. По возможности надо переходить на групповые нормативы отчислений.

Недостаточно стимулирующее влияние оказывают вознаграждения по результатам работы за год. В настоящее время размеры этих премий не учитывают уровень основных экономических показателей. Представляется целесообразным в организациях, добившихся высоких результатов, премии по итогам работы за год выплачивать в большем, чем остальным, размере. С этой целью необходимо в составе централизованного фонда управления строительства по статье «пополнение фондов материального поощрения подразделений» сметы расходования предусмотреть соответствующие средства. Кроме того, на это может использоваться остаток средств резерва регулирования, т. е. величины, равной разнице между размером фонда в целом по управлению строительства и суммой отчислений по подразделениям. Управление строительства пополняет суммы на премирование по итогам работы за год за счет указанных средств тем подразделениям, которые достигли высоких результатов по росту производительности труда, рентабельности и другим показателям деятельности.

Практика образования фонда материального поощрения показала, что наибольшей сложностью представляет определение права его расходования.

Сумма фактических отчислений от прибыли в фонд материального поощрения уменьшается при нарушении срока сдачи заказчику объекта (кроме жилых домов), расчеты по которому производятся в целом за объект. Величина уменьшения определяется от той части фонда материального поощрения, которая образована от прибыли по этому объекту, в размере, определенном пунктом 36 (первый абзац) Методических указаний МВК по переводу на новую систему. При невыполнении плана ввода в действие общей площади жилых домов в квадратных метрах нарастающим итогом с начала года (1 квартал, полугодие, 9 месяцев, год) отчисления в фонд материального поощрения от прибыли, приходящейся на объем сдачи объектов и этапов жилищного строительства расчетного квартала, уменьшаются на 15%.

Кроме того, необходимо определить размер фонда материального поощрения, подлежащий резервированию при сдаче этапов работ, перечислению в фонд развития производства при нарушении срока сдачи заказчику объекта (кроме жилых домов), расчеты по которому ведутся за этапы работ, а также размер ранее зарезервированных средств по этапам работ объектов, сданных в расчетном квартале. Для выполнения этих расчетов рекомендуется форма, проводимая ниже с условным примером.

Прибыль от сдачи работ по объекту (этапу) принимается для расчетов как разница между стоимостью строительно-монтажных работ по смете и суммой фактических затрат на производство строительно-монтажных работ по объекту (этапу). По итогу графы 5 таблицы приводится сумма прибыли по прибыльным объектам и этапам, т. е. без учета убыточных.

По итогу графы 6 таблицы приводится сумма отчислений в фонд материального поощрения по строительной организации за соответствующий квартал. Эта величина распределяется по прибыльным объектам и этапам работ пропорционально прибыли, отраженной в графе 5.

Определение права расходования фонда материального поощрения

Наименование объекта и этапа работ	Форма расчетов с заказчиком	Срок сдачи заказчику		Прибыль от сдачи работ по объекту или этапу	Отчисления в фонд мат. поощрения по нормативу	Уменьшение отчислений при нарушении сроков сдачи объекта	Из разницы гр. 6 и 7			Из ранее зарезервированных сумм по этапам работ	
		по плану	фактически				к расходу	в резерв	в фонд развития производства при нарушении сроков сдачи объекта	к расходу	в фонд развития производства при нарушении сроков сдачи объекта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объекты и этапы работ, сданные в III квартале (кроме жилых домов)											
Объект „А“	за объект	VII	VII	25	5	—	5	—	—	—	—
Объект „Б“	•	VII	VIII	16	3,2	0,5	2,7	—	—	—	—
Объект „В“	•	V	IX	19	3,8	1,1	2,7	—	—	—	—
Объект „Г“	по этапам	XII	—	—	—	—	—	—	—	—	—
в том числе:											
этап I		VI	VII	30	6	—	—	6	—	—	—
этап II		IX	IX	22	4,4	—	3,1	1,3	—	—	—
Объект „Д“	•	VIII	IX	—	—	—	—	—	—	1,8	0,6
в том числе:											
этап IV		VIII	IX	24	4,8	—	3,6	—	1,2	—	—
Объект „Е“	•	V	IX	—	—	—	—	—	—	1,5	1,5
в том числе:											
этап III		V	IX	12	2,4	—	1,2	—	1,2	—	—
Объект „Ж“	•	VIII	VIII	—	—	—	—	—	—	4	—
в том числе:											
этап III		V	VII	18	3,6	—	3,6	—	—	—	—
этап III		VIII	VIII	26	5,2	—	5,2	—	—	—	—
Объект „З“	•	XI	—	—	—	—	—	—	—	—	—
в том числе:											
этап I		VIII	VII	(-10)	—	—	—	—	—	—	—
Жилый дом „И“	Жилые дома	за объект	VII	VII	20	4	0,6	3,4	—	×	×
Жилый дом „К“	•	по этапам	VIII	IX	—	—	—	—	—	—	—
в том числе:											
этап I		V	VI	18	3,6	0,5	3,1	—	—	—	×
этап II		V	IX	20	4	0,6	3,4	—	×	—	×
Жилый дом „Л“	•	X	IX	—	—	—	—	—	×	3,6	×
в том числе:											
этап II		X	IX	30	6	0,9	5,1	—	×	—	×
Жилый дом „М“	•	за объект	VI	VIII	10	2	0,3	1,7	—	×	×
Жилый дом „Н“	•	по этапам	XII	—	—	—	—	—	×	—	×
в том числе:											
этап I		VIII	IX	10	2	0,3	1,2	0,5	×	—	×
Итого:	×	×	×	300	60	4,8	45	7,8	2,4	10,9	2,1

Справка: ввод общей площади жилых домов (нарастающим итогом) по плану 18000 м², фактически 15000 м²

1 По жилым домам при невыполнении плана по вводу общей их площади нарастающим итогом с начала года.

Расчет показателей по графам 7—10 осуществляется, исходя из величины, приведенной в графе 6, и данных, показанных в графах 1—4. При этом жилые дома выделяются в отдельную группу в связи с особенностями образования фонда материального поощрения при невыполнении плана ввода общей площади жилых домов, предусмотренными Методическими указаниями МВК.

В частности, в рассматриваемом примере имеет место невыполнение плана ввода общей площади жилых домов (что следует из приводимой в конце таблицы справки). В данном случае отчисления в фонд материального поощрения должны быть уменьшены на 15% от величины отчислений в фонд по каждому объекту и этапу жилищного строительства, рассчитанной без учета невыполнения плана по жилью (последняя приведена по каждому объекту и этапу в графе 6). После этого оставшаяся часть распределяется на величину, подлежащую расходованию и резервированию по этапам переходящих объектов. Графа 10 по жилым домам не заполняется, так как при невыполнении плана их ввода уменьшаются отчисления в фонд, а не начисленного фонда.

По графе 11 для всех объектов определяется право на расходование ранее зарезервированных по этапам работ сумм фонда материального поощрения. В графе 12 показывается часть ранее зарезервированных по этапам работ сумм, которая при нарушении срока сдачи соответствующего объекта изымается в фонд развития производства. По жилым домам, как это предусмотрено Методическими указаниями МВК, уменьшение в данном случае не производится, т. е. все зарезервированные ранее суммы по этапам соответствующего объекта направляются к расходованию.

Общая сумма средств фонда материального поощрения, которая может быть направлена к расходу, определяется

как сумма итоговых данных по графам 8 и 11, в нашем примере: $45 + 10,9 = 55,9$ тыс. рублей.

Величина средств фонда материального поощрения, изымаемых в фонд развития производства в связи с нарушением сроков сдачи объектов, по которым расчеты с заказчиком ведутся за этапы работ, определяется как сумма итоговых данных по графам 10 и 12, в нашем примере: $2,4 + 2,1 = 4,5$ тыс. рублей.

Резервы фонда материального поощрения, образованного от прибыли по этапам работ на несданных объектах (графа 9), должны учитываться на отдельных карточках по каждому такому объекту или в специальном журнале аналитического учета движения фонда и резервов.

Определенная к расходу в соответствии с рассмотренными выше расчетами величина средств фонда материального поощрения используется (при условии отсутствия опережения роста средней заработной платы по сравнению с ростом производительности труда) по направлениям, предусмотренным сметой расходования фонда материального поощрения.

В случае, если рост средней заработной платы опережает рост производительности труда, соответствующая часть фонда материального поощрения расходованию не подлежит. В плане и фактически эти средства зачисляются в резерв для использования их в следующем году на стимулирование дальнейшего роста производительности труда и повышение эффективности производства или направляются в фонд социально-культурных мероприятий и жилищного строительства. В течение года эти средства резервируются и могут использоваться в последующие периоды текущего года при условии, если будет обеспечено правильное соотношение между темпами роста производительности труда и средней заработной платы.

За нашим «круглым столом»

Темой разговора собравшихся в редакции журнала были вопросы новой техники и повышения производительности труда, снижения трудоемкости, улучшения условий работы и изыскания наиболее экономичных ее форм. Проблемы организации и развития техники строительства метро будут обсуждаться за «круглым столом» редакции периодически.

Метро и окружающая среда

С. ЖУКОВ, начальник технического отдела Метрогипротранса:

— Разработки Метрогипротранса как головного проектно-изыскательского института в нашей отрасли подчинены основной задаче — в максимальной степени индустриализировать и механизировать строительство, добиться резкого снижения трудовых затрат, уменьшения расхода материалов и повышения эксплуатационных качеств метрополитенов. Среди последних разработок — создание новых конструкций тоннелей и станций, сооружаемых открытым способом, с шагом колоны до 7,5 м из укрупненных до 17 тонн сборных железобетонных элементов, конструкций станций глубокого заложения из чугунных тубингов со стальными колоннами и односводчатых станций мелкого и глубокого заложения. Разрабатываются облегченные чугунные тубинги для перегонных и станционных тоннелей.

Перспективными являются способы сооружения тоннелей кругового очертания с возведением обделки из монолитно-прессованного бетона с помощью механизированного комплекса, что снижает трудовые затраты на 20—25%; тоннелей с цельносекционной железобетонной обделкой в котлованах со свайным ограждением, закрепляемых анкерами, а также шахтных стволов в неустойчивых и пльвунистых породах путем погружения опускной крепи в тиксотропной рубашке.

Ведутся работы по решению актуальной проблемы сегодняшнего дня — охране окружающей среды. В связи с этим разработаны различные виброзащитные

конструкции, эффективность которых по уменьшению уровня вибраций в жилых домах, расположенных вблизи тоннелей мелкого заложения, будет исследована на опытных участках строительства Краснопресненского и Рижского радиусов.

В целях улучшения условий труда эксплуатационного персонала, помещения для постоянного дежурства отделяются шумопоглощающими материалами и оборудуются местными установками кондиционирования. В ближайшее время будут проведены исследовательские и опытные работы по применению новых отделочных материалов с целью снижения уровня шума на станциях.

Разрабатывается новая, более совершенная конструкция верхнего строения пути с рельсами Р-65, с пружинным скреплением и резиновыми прокладками.

В 1974—1975 годах предусматривается создание бесстыковых рельсовых цепей для применения в системе автоматического регулирования скорости. Таким образом, по всей линии будет целиком сварной путь. Это, безусловно, снизит уровень шума и вибраций при движении поездов и уменьшит износ пути.

Для улучшения условий обслуживания устройства пристанционных сигналов их аппаратура устанавливается теперь не в тоннелях, а в релейных помещениях на станции. А расширение применения диспетчерского телеуправления и телеконтроля за работой агрегатов различных установок (тоннельной вентиляции, дренажных перекачек и эскалаторов) позволит сократить численность эксплуатационного персонала.

Разработана новая, более надежная, пятифидерная схема питания контактной сети; совершенствуются устройства подстанции — начинают широко внед-

ряться полупроводниковые устройства, сухие тяговые трансформаторы мощностью 1600 квт, кремниевые выпрямители, воздушные выключатели напряжением 10 000 вольт и др.

Для повышения культуры обслуживания пассажиров вводится разработанная, пока еще не в полном объеме, новая система информации со световыми и планшетными указателями. Информация будет выполняться цветом, присвоенным данной линии.

Поиски более совершенных конструкций

А. СЕМЕНОВ, начальник конструкторского отдела Метрогипротранса:

— Несколько слов о совершенствовании тоннельной обделки. Оно идет как по пути укрупнения конструктивных элементов, так и придания им полной заводской готовности. На участках закрытого способа работ продлеваемого Рижского радиуса предусмотрена круглая обделка с полиэтиленовой гидроизоляцией. Более широкое применение на стройке получают железобетонные блоки для тоннелей открытого способа с ребристой полиэтиленовой поверхностью.

Назрела необходимость облегчения чугунных тубингов. Укладываемое в обделку чугунное кольцо весом 7,39 тонны применяется еще с 3-й очереди. Между тем наша чугунолитейная промышленность выпускает прекрасные образцы высокопрочного облегченного чугуна. Недавно Метрогипротранс дал задание Днепропетровскому заводу, где проектируются новые цеха по изготовлению тубингов из высокопрочного чугуна, на специальную про-

За нашим «круглым столом»

дукцию для строящихся тоннелей метрополитена.

Что касается конструкции плоского тоннельного лотка, то почему бы не отливать для него чугунные плиты на нашем заводе?

Для типовых станций открытого способа работ намечено укрупнить железобетонные элементы с таким расчетом, чтобы увеличить шаг колонн до 4,5; 6 и 7,5 метров. Единый модуль 1,5 метра кроме прочих преимуществ, облегчает возможность транспортировки конструкций по железной дороге, скажем в Харьков, если в этом возникает необходимость.

В проект Калининского радиуса закладывается улучшенная конструкция наклонного тоннеля, куда можно вписать четыре эскалатора.

Унифицируются конструкции притоннельных сооружений. Они будут собираться из определенного набора элементов, ассортимент которых сократится до 40%. Кирпичные стенки вспомогательных строений целесообразно заменять конструкциями из профильного стекла.

Цельносекционная обделка на Рижском радиусе

В. ГОЛУБОВ, научный сотрудник лаборатории тоннельных конструкций ЦНИИСа:

— В отделении тоннелей и метрополитенов ЦНИИСа разработана новая конструкция цельносекционной обделки для тоннелей открытого способа. В отличие от харьковской, длина ее секции составит 1,5 м. С такой обделкой намечено соорудить 2,5 километра тоннелей на Рижском радиусе. В районе трассы создается полигонный технологический комплекс. Мосметрострой уже приступил к выпуску оборудования для изготовления секций.

В процессе строительства будут испытаны различные виды гидроизоляции заводского изготовления.

Задача, стоящая перед организациями Метростроя в 1974 году — освоить массовый выпуск новых секций.

Полнее использовать возможности завода

М. ПРУДОВСКИЙ, главный инженер Очаковского завода ЖБК:

— В выступлениях представителей Метрогипротранса поднимался сегодня вопрос о необходимости укрупнения элементов тоннельных конструкций. Наш завод уже сейчас может выпускать железобетонные изделия весом до 30 тонн, однако строительные площадки СМУ еще не приспособлены для использования таких конструкций.

С другой стороны, мы могли бы, например, в соответствии с грузоподъемностью применяемых сейчас 20-тонных кранов выпускать 1,75-метровые цельные секции, но пока будем делать 1,5-метровые: в настоящую проблему выросла корректировка чертежей новой металлической формы. А это может обернуться тысячами убытков.

Уже теперь на прямых участках перегонов можно укладывать тубинги и блоки шириной 1 метр 10 сантиметров. А что такое с точки зрения экономики собрать 900 колец вместо 1000?

Для участков открытого способа работ нами создана технология изготовления стеновых блоков со спайками кабельных кронштейнов. Между тем мы до сих пор не получили от Метростроя технического задания с уточнением типов и расстановки кронштейнов для различных условий трассы.

На заводе ведутся работы по увеличению полной заводской готовности блоков, в частности, с гидроизоляцией из ребристого полиэтилена. Однако это прогрессивное новшество пока не нашло широкого распространения на наших стройках.

В цехах осваивается технология изготовления армокаркасов

для односводчатой станции «Сходненская». В отличие от харьковчан предполагаем поставлять на стройплощадку плоскостные элементы каркасов. Это позволит повысить производительность труда арматурщиков.

И еще хотелось бы обратить внимание на следующее. В практике взаимоотношений различных организаций и подразделений Метростроя порой приходится решать «на пальцах» вопросы целесообразности изготовления тех или иных конструктивных элементов на заводе или непосредственно на объекте. Думаем, для устранения узковедомственного подхода к решению этих вопросов необходимо создание единой экономической службы, способной принимать в каждом конкретном случае более обоснованные заключения на основе технико-экономических расчетов.

Новые образцы щитов

Л. ХАЙДУРОВ, главный инженер Московского механического завода Главтоннельметростроя:

— Наш коллектив сконструировал и изготовил новый механизированный щит типа ЦМР-1 с комплексом оборудования. В ближайшее время он будет передан в СМУ-6 Мосметростроя для работы на Краснопресненском радиусе.

Этот щит предназначен для проходки и сооружения тоннеля как со сборной железобетонной обделкой, так и обделкой, обжатой в породу крепостью от 50 до 350 кг/см². Месячная производительность агрегата 250—300 погонных метров.

У щита есть ряд преимуществ перед существующими: регулирование скорости вращения ротора позволяет при разработке породы в зависимости от ее крепости выбирать оптимальные режимы резания. Большая мощность привода дает возможность разрабатывать завалы породы.

Первый образец щита ЦМР-1 с комплексом оборудования уже начал проходку в Киеве.

На заводе также изготавливается головной образец механизированного щита ЦМ-17М с комплексом оборудования для проходки в песчаных грунтах. Опыт-



На снимке (слева направо): группа участников встречи за «круглым столом» редакции — В. Пономарев, Н. Филатов, В. Якобс, М. Прудовский, В. Голубов, Е. Черненко, А. Капельников, М. Волнов, С. Моисеенков.

ный образец его прошел испытания на участке левого перегонного тоннеля в Щукине. Щитом сооружено 1810 метров тоннеля из сборной железобетонной обделки и 370 — с обделкой, обжатой в породу.

Сейчас Московский механический завод совместно с ЦНИИСом и ПКБ Главстроймеханизации работает над созданием нового механизированного щита с кессонной призабойной перемычкой для проходки в плавучих породах. Это позволит отказаться от применения сжатого воздуха в зоне сооружения обделки.

Совершенствуя технологию прессбетона, увеличивать скорости

П. БУРЦЕВ, начальник Управления № 10 Главтоннельмостростроя:

— Я услышал это будучи еще фабзайцем, когда строилась первая очередь метро, на одном из комсомольских активов. Еще на заре отечественного метростроения, один из его организаторов Егор Трофимович Абакумов образно выразил мечту метростроителей так:

«...нам нужен такой щит, который по мере проходки породы был ед, а сзади готовый тоннель оставался».

В те времена Московский метрострой имел на своем вооружении всего два обычных щита, выполнявших роль металлической передвижной крепи, высказыва-

ние было чистой фантазией.

С тех пор прошло более трех десятилетий.

Если совершить небольшую экскурсию на строительство Краснопресненского радиуса в район станции «Щукинская» и, спустившись в шахту, пройти около 1,5 километров по тоннелю с гладкой поверхностью обделки (на возведение которой не израсходовано ни одного килограмма металла, не считая закладных для внутренней подвески коммуникаций), в забое можно увидеть, как головная часть щита, оснащенная рассекающими перегородками, врывается в песчаную грудь забоя, а сам щит, опираясь домкратами в стальное пресс-кольцо, отталкивается от только что уложенного в обделку и тут же опрессованного бетона. При этом происходит скрытый от обзора процесс перепрессовки и заполнения бетоном освобождающегося щитовой оболочкой пространства.

Разработка и внедрение технологии проходческого оборудования для сооружения тоннелей различного назначения с монолитно-прессованной бетонной обделкой удостоены Государственной премии СССР. Эта технология будет тем более перспективной, чем выше скорости и ниже стоимость сооружения тоннелей.

Достиженные на опытных участках скорости для сыпучих пород и магнезиальных глин довольно значительны, но могут и должны резко возрасти.

Для этого необходимо, чтобы изготовление и оснащение горно-проходческим оборудованием производилось с учетом выявленных дефектов, а снабжение за-

пасными частями — соответствию нормативам.

Требуется четкое знание каждым работником технологии в данных геологических условиях и строгое выполнение циклограммы по подаче, нагнетанию и опрессовке бетонной смеси.

Дальнейшее снижение стоимости строительства будет обеспечиваться по мере роста скоростей, а также путем использования попутной добычи материалов. Так, уже сейчас пески забойной зоны частично идут на приготовление бетона на месте. Можно надеяться, что в будущем будут рекомендованы и химические добавки, которые сделают возможным более широкое использование сыпучих и твердых пород от попутной добычи в целях приготовления качественной бетонной смеси.

Испытание новой техники и план

Е. ЧЕРНЕНКО, начальник участка СМУ-8:

— В прилегающих к «Щукинской» тоннелях проходили испытания два механизированных щитовых комплекса: на правом перегоне — с оборудованием для возведения монолитно-прессованной бетонной обделки, на левом — с обжатием колец в песчаный грунт.

Способ пресс-бетона хорошо показал себя в обводненных грунтах — в аналогичных условиях на участках со сборной обделкой тоннель «плакал». Однако технология прессования требует некоторой доработки. Нужно подумать об увеличении проходче-

За нашим «круглым столом»

ских скоростей. Наш предел пока — 98 метров тоннеля в месяц, а среднемесячная скорость не превышает 53—55 метров.

Комплекс с оборудованием для обжатия сборной железобетонной отделки производственных помещений понравился с точки зрения легкости ведения. Но в процессе испытаний выявились существенные недостатки: в местах, где ставим вкладыши, после разжатия получается ломаная геометрия кольца — отделка неравномерно прижимается к породе. Чтобы добиться безосадочной проходки, видимо, для устранения перебора породы в забое следует увеличить усилие внедрения щита в породу и, соответственно, усилить отделку. Между тем качество поставляемых блоков (особенно с Очаковского завода) оставляет желать лучшего. При неизбежной же подработке песка в забое возможны вывалы. На первых порах нужны хотя бы ограничители давления — фиксаторы, чтобы не превышать допустимых пределов.

Применение новой технологии позволило отказаться от первичного нагнетания и высвободить трех рабочих. Максимальные скорости проходки — 3,61 метров за смену или 10,01 метров в сутки.

И последнее, что хотелось бы отметить: более плодотворные результаты на экспериментальном проходческом участке могут быть получены при увязке сроков и характера производственных испытаний с плановыми заданиями. В нашем случае они фактически не отражали условий работы с новой техникой, что сказывалось на характере материальной заинтересованности коллектива.

С позиций завтрашнего дня

**А. КАПЕЛЬНИКОВ, бригадир
монтажников СМУ-8:**

— Перечень конструктивных недоработок, выявленных при испытаниях щитов на нашем участке, хочу расширить. Так, ни на

том, ни на другом щите не выдвигается ни одна площадка. Бывали случаи, срывались площадки весом до семи тонн. Несколько раз не выдерживала оболочка на щите с прессбетоном. Нуждается в совершенствовании передняя часть нового агрегата. Давление в 350—400 атмосфер для внедрения щита в забой производственников не устраивает. Домкраты, насосы, аппаратура не рассчитаны на такое высокое давление, что приводит к простоям щита. Этот вопрос мы ставили и раньше, но пока безрезультатно.

Говоря о совершенствовании строительных механизмов, повышение техники безопасности нужно ставить во главу угла. Вот вся гидравлика сейчас работает на шлангах, и часто случаются повреждения. Не решены также вопросы автоматической сцепки вагонов. Новый комплекс для выдачи породы из шахты «Опрокидная клеть» не оснащен аварийным тормозом.

Новая техника — будущее Метростроя, и потому к ее созданию нужно подходить с большей ответственностью и с позиций завтрашнего дня.

Чтобы щит не шел «дыбом»

**Н. ФИЛАТОВ, инженер
производственного отдела Управления
Метростроя:**

— Я работаю на строительстве Московского метрополитена с первой очереди. И надо сказать, внедрение новой техники идет довольно медленно. До сих пор эксплуатируются щиты со II очереди и проектируются они без учета условий работы в неустойчивых породах. Поэтому при проходке в сыпучих грунтах, при осадках порядка 7 сантиметров щит начинает идти «дыбом». Необходимо при проектировании щитов расчет их производить так, чтобы основная нагрузка приходилась на центр корпуса щита, а не на головную часть.

Еще много в шахтах рутинного труда. Следует механизировать

такие трудоемкие процессы как погрузка грунта в вагонетки и разгрузка цемента. Давно пора бы заменить малопродуктивные породопогрузочные машины ППМ-4 на более эффективные механизмы вращательного типа.

Нужен щит для открытого способа

**С. МОИСЕЕНКОВ, районный инженер
производственного отдела Управления
Метростроя:**

— В числе трудоемких видов работ на сегодняшней стройке метро — крепление котлованов расстрелами. Хотелось бы обратить внимание проектировщиков Метрогипротранса на полезное начинание строителей СМУ-10 Метростроя: впервые на сооружаемой станции «Планерная» они применили анкерное крепление котлована. При таком способе работ сэкономлено значительное количество металла, намного облегчен монтаж отделки.

Чтобы избежать дорогостоящего свайного крепления котлованов при сооружении перегонных тоннелей открытого способа работ, нужно продолжать внедрение соответствующего щита. Такой щит существовал, я работал на нем при проходке перегона между станциями «Текстильщики» и «Кузьминки». Щит хорошо зарекомендовал себя, правда, разработка грунта экскаватором-драглайном не позволяла достичь желаемых скоростей. Для получения более высоких показателей можно порекомендовать оснастить агрегат роторными экскаваторами.

В продолжение развития темы мелкого заложения хочу подчеркнуть важность создания на Метрострое специализированного участка по перекладкам горючих подземных коммуникаций. Вот и сейчас темпы строительства отдельных участков Краснопереиспеченского радиуса во многом свидетельствует о необходимости перекладок. Например, прямо-таки несметное количество инженерных коммуникаций в районе станции «Тушинская».

Специализированный участок целесообразно организовать на базе СМУ-9.

Что осложняет путеукладочные работы

В. ПОНОМАРЕВ, начальник участка
Тоннельного отряда № 6:

— Если говорить о совершенствовании путеукладочных работ, нельзя не сделать некоторых замечаний в адрес проектировщиков. Сейчас путеишам при выполнении отдельных операций приходится нарушать уже готовую обделку: в ней не предусмотрены монтажные отверстия для рабочих домкратов. Другой пример. На пусковом Калужском радиусе рекомендовано применение новой конструкции рельсового пути Р-65. Ей соответствуют 2,65-метровые шпалы, а промышленность выпускает 2,75-метровые. Естественно, мы вынуждены обрубить их. Во многом кустарно решена конструкция клееболтового стыка. Для внедрения же бесстыкового пути необходимы специальные агрегаты, позволяющие осуществлять сварку рельсов в тоннеле.

Нашу работу осложняет отсутствие путеовой базы, которая должна быть связана как с железной дорогой, так и с одной из линий метрополитена.

Главное в повестке дня

В. ЯКОБС, старший научный
сотрудник ЦНИИСа:

— Снижение трудоемкости работ в метростроении считаю главным на повестке дня. Все возрастающие строительные объемы предстоит выполнять теми же силами, а значит ключ к решению задачи — в повышении эффективности производства. Между тем отдельные работы на наших стройках все еще ведутся людскими методами. Так, в гидронзоляции пока господствует кувач, в то время как, скажем, в Харькове или Баку широко применение получили стеклогидроизоляционные материалы за-

За нашим «круглым столом»

Организация работ и производительность труда

Б. ВОРОНОВ, главный технолог
Управления Метростроя:

— Один из основных вопросов нашей деятельности — повышение производительности труда.

Основные направления повышения производительности труда заложены в комплексном плане экономического и социального развития Московского метростроя. Наша задача — создать условия для его выполнения. Пора подумать о переходе при планировании и учете работ на показатель трудоемкости. Вопрос сложный. Но надо им начинать заниматься и создавать нормативную базу по трудовым затратам на отдельные виды строительномонтажных работ. В этом случае учет производительности труда значительно упрощается и отображает фактическое положение дел.

Ускорение темпов строительства, повышение его скоростей, сокращение простоев и уменьшение трудовых затрат по видам работ в основном может быть достигнуто за счет хорошо и своевременно продуманной организации работ, внедрения новых прогрессивных решений, бесперебойного материально-технического обеспечения и транспортного обслуживания. Примером комплексного осуществления этих мероприятий может служить строительство станции «Пролетарская», наклонного хода «Тургеневской» и скоростное сооружение перегонных тоннелей на Ждановском и Замоскворецком радиусах.

В области создания механизированных щитов необходимо объединить усилия коллективов многих организаций, поручив единому главному коллективу составлять конструкции тоннельного проходческого оборудования. А пока могу отметить, что выпущено значительное количество щитов, а механизированных, отве-

водской готовности. Хорош ребристый полиэтилен, но к сожалению, он внедряется в Москве малыми участками.

Велика трудоемкость работ при проходке межтоннельных и притоннельных выработок — их выше 25 основных разновидностей. Нужно упростить планировочные решения и механизировать сооружение этих выработок, во многом сдерживающие темпы строительства линии глубокого заложения.

На нашей очередной стройке — продлеваемом Рижском радиусе — впервые предстоит вести работы примерно на 60% открытым способом. И опять с помощью свай. Их понадобится однадцать с половиной тысяч тонн! А ведь был же щит открытого способа, который десять лет назад в сложных условиях водопонижения успешно проложил тоннель с цельносекционной обделкой на Ждановском радиусе. Там полностью было исключено крепление котлована сваями.

На Калининском радиусе по условиям геологии, очевидно, вновь придется вернуться к эректорам. Целесообразно бы в комплексы перегонных и станционных блокоукладчиков внести породоразрушающие машины. Кстати, в горнодобывающей промышленности применяются высокопроизводительные малогабаритные машины 2ППУ на гусеничном ходу, которые могут работать в породах 4-й категории без буровзрывных работ.

В области совершенствования станционных конструкций очевидны преимущества облегченных колонных и односводчатых залов. Ленинградцы на значительной глубине уложили более 300 колец свода пролетом в 19 метров на станции «Площадь Мужества». И уже достигли скорости 30 метров тоннеля в месяц. Почему бы не применить этот успешный опыт в московских известняках и смешанных породах на Калининском радиусе, где снова предполагается возврат к трудоемким пилонным станциям?

чающих условиях Московского метростроя, пока нет. Особо актуальна проблема создания щитов с минимальным усилием на обделку при их передвижке, обеспечивающих безопасную проходку тоннелей мелкого заложения. Целесообразно, в частности, разработка механизированного комплекса на базе блокувладчика для проходки относительно коротких — в пределах километра — перегонных тоннелей глубокого заложения. Следует также возобновить проработки передвижных крепей для сооружения перегонных тоннелей открытым способом с применением цельносекционной обделки.

Нужно отметить и такой факт, что ряд работ, предлагаемых Мосметростроем к включению в план новой техники, не находят достаточной поддержки вышестоящих организаций. А ведь если сделать анализ внедренных тем, то большая их часть рождена на Мосметрострое — плоский лоток, сварные рельсы, козловой край, механизированный подъемный комплекс, проходка стволов в тиксотропной рубашке, зонты из стеклопластика и алюминия и много других новшеств.

Если говорить о создании водонепроницаемых железобетонных обделок, то этими вопросами мы занимаемся уже 2—3 десятка лет. На осуществление этой идеи израсходованы значительные средства, отвлечены большие силы, а водонепроницаемой железобетонной обделки нет. Видимо, целесообразнее работать над созданием вокруг внешнего контура железобетонной обделки водонепроницаемого кольца.

Для отработки образцов новой техники следует выделять на перспективных очередях в соответствии с той или иной решаемой задачей экспериментальные участки с созданием соответствующих условий их планирования, финансового обеспечения и стимулирования работающих.

Следует отметить и тот факт, что работа аппарата Управления Метростроя в настоящее время направлена в основном на выполнение текущих оперативных вопросов и совершенно недостаточно на решение перспективных, а также вопросов, связанных с техническим прогрессом. Крайне

медленно решается вопрос создания АСУ на Метрострое. Изданный по этому поводу приказ Министерства не выполняется, и в его реализации само Министерство не оказывает достаточной помощи Метрострою.

Больше внимания специальным способам строительства

Д. МАКСИМОВИЧ, главный инженер
Управления № 157:

— Переход на мелкое заложение линий метро с проходкой в неустойчивых породах превращает специальные методы работ в один из основных компонентов в общем комплексе строительства.

В Москве 8 километров трассы Краснопресненского и 6 — Рижского радиуса стоят под защитой средств водопонижения. Резко возрастает и объем замораживания грунтов. Особенно большие работы предстоит выполнить на Кировско-Выборгской линии в Ленинграде и на Краснопресненском радиусе в Москве.

За последние годы Управление № 157, на которое возложено выполнение всех специальных работ, значительно усовершенствовало свою технику. Широко внедрены мобильные иглофильтровые установки и глубокие насосы с электродвигателями и дистанционным управлением. В сложных гидрогеологических условиях испытываются более совершенные фильтры, в том числе вакуум-концентрические. Внедряются новые методы расчета водопонижительных установок. Обновляется холодильное оборудование. Создан и внедрен в производство опытный образец установки наклонного бурения. Резко увеличивающийся производительность работ при строительстве эскалаторных тоннелей. Внедряется технология вибропогружения в грунт замораживающих колонок. Изготовлены своими силами и испытаны водопонижительные установки УЗВМ для призабойного водопонижения. Осуществлены в Ленинграде работы по бурению глубоких наклонных замораживающих скважин по новой технологии. Изготовлены опытные об-

разцы и испытаны герметические диафрагмы для зонального замораживания и др.

Однако планирование и проведение работ по техническому совершенствованию специальных способов в метростроении по-прежнему проводится без должного учета их значения, перспектив развития и масштабов применения. В намечаемых планах не предусматривается разработка и создание новых специальных машин и оборудования.

Нельзя, например, отработать технологию замораживания грунтов горизонтальными скважинами или анкерного крепления котлованов, не имея специального станка для горизонтального бурения. Не представляется возможным успешно внедрить и метод «стена в грунте», приспособив для этой цели вместо специальной установки трапезкопателя гномоздкую бабажную машину. Извлекаемая кустарным способом обсадные и насосно-компрессорные трубы, трудно выполнить в полном объеме задачу оборачиваемости труб. При наличии специальной установки для оттаивания замороженного грунта и извлечения труб эта задача могла бы быть решена более эффективно.

Недооценка значения специальных методов работ в метростроении при непрерывном возрастании их объемов приводит к тому, что до настоящего времени к нашим исследованиям не привлечены ведущие проектные организации, специальные конструкторские бюро и заводы Минтранстроя и других министерств и ведомств.

Поимером успешного решения задачи внедрения новой техники может служить специальная установка ТУНБ-150 для бурения наклонных замораживающих скважин, заменившая станки КАМ-500 и ЗИФ. Эта установка позволила сократить сроки бурения в 5—6 раз; она не имеет аналогов в отечественной и зарубежной практике. Прогрессивная машина была создана только благодаря тому, что к ее проектированию и изготовлению были привлечены крупнейшее специальное конструкторское бюро и Барнаульский завод бурового оборудования.

ТЕХНОЛОГИЯ СООРУЖЕНИЯ ТОННЕЛЕЙ В НЕУСТОЙЧИВЫХ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТАХ С ОБЖАТОЙ ОБДЕЛКОЙ

П. ВАСЮКОВ, Е. ДЕМЕШКО,
Е. ЧЕРНЕНКО, А. КРИВОШЕИН,
инженеры

ОСНОВНОЙ способ сооружения тоннелей закрытым способом в неустойчивых грунтах — щитовой с монтажом обделки из сборных элементов.

Различные типы щитов, созданные за последние годы, решали задачу механизированной разработки и выдачи грунта из забоя, обеспечения безопасности строительства и повышения скоростей проходки. Это, в основном, касалось головной части этих щитов. Процесс же приведения обделки не претерпел изменений с начала применения сборных тоннельных обделок на Метрострое. Сборка тоннельного кольца и его замыкание производятся обычно под защитой обложки щита с последующим нагнетанием цементно-песчаного раствора в зазор между обделкой и грунтовым массивом.

В последние годы эта технология получила некоторое развитие: для более эффективного нагнетания с целью уменьшения осадок поверхности начато применение на большинстве щитов специальных уплотняющих колец. Нагнетание производится впервые от забоя кольца. На оболочке щита, в лотковой части и по бокам, устанавливаются специальные пластины для обеспечения проектного очертания кольца обделки в момент движения оболочки и до начала схватывания цементно-песчаного раствора.

При сооружении тоннелей в сыпучих песчаных грунтах процессы возведения сборной обделки и, главным образом, введения во взаимодействие с грунтовым массивом имеют ряд несовершенств:

над обделкой происходит осыпание грунта, приводящее к осадкам поверхности;

повышается горное давление с одновременным уменьшением бокового отпора;

после схода оболочки с кольца последнее деформируется, и появившаяся горизонтальная эллиптичность иногда превышает допустимые величины. Это вызвано тем, что в сыпучих грунтах при существующих способах работ и оборудовании для нагнетания за обделку,

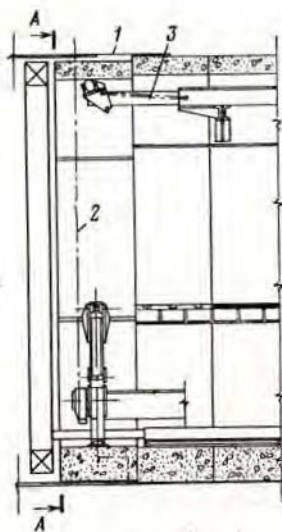
образуемое в процессе передвижки щита свободное заобделочное пространство не удается сразу же равномерно заполнить раствором по контуру с получением сплошного слоя. Образованное пространство заполняется в основном осыпавшимся песком выработки.

Один из перспективных путей устранения отмеченных недостатков — использование известного принципа обжата обделки в окружающий грунтовой массив.

Обжатая обделка получает все большее распространение при сооружении тоннелей в устойчивых глинистых грунтах. В неустойчивых песчаных грунтах не было примеров применения этого способа. В сыпучих грунтах в отличие от глинистых возведение обжатой обделки осложняется отсутствием устойчивого контура выработки и наличием постоянного активно действующего давления грунта на обделку.

Технология и оборудование для сооружения перегонного тоннеля в песчаных грунтах с обжатой обделкой из железобетонных блоков созданы лабораторией сооружения тоннелей и метрополитенов ЦНИИСа совместно с Московским Метростроем и механическим заводом Главтоннельметростроя. Конструкции тоннельных обделок, обжатых в грунт, разработаны Метротипротрансом. Технологическое оборудование запроектировано СКТБ механического завода по результатам стендовых испытаний ЦНИИСа.

Экспериментальное применение новой технология возведения обделки получила на строительстве перегонного тоннеля Краснопресненского радиуса Московского метрополитена на участке между станциями «Щукинская» и «Октябрьское поле». Здесь пройдено 369 м тоннеля. Освоение комплекса оборудования и технологии работ ведет СМУ-8 Мосметростроя.



Комплекс технологического оборудования для возведения обжатой обделки.



Расжатие блоков тоннельной обделки для установки клиновых финсаторов.

Для применения принципа обжатия обделки в сыпучих грунтах требовалось обеспечить:

защиту места монтажа кольца обделки с максимальным уменьшением строительного зазора;

раздвижку обделки на необходимую величину;

возможность приложения к блокам унифицированной обделки высоких распорных усилий;

змыкание тоннельного кольца без использования замковых блоков.

Кроме того, производственные условия на экспериментальном участке требовали обеспечить привязку технологического оборудования по обжатию обделки к существующему проходческому комплексу КМ-19 со щитом ШМ-17 и к выпускаемой конструкции унифицированной обделки с внутренним диаметром 5,1 м.

Комплекс технологического оборудования для возведения обжатой обделки включает гибкую хвостовую оболочку щита 1, распорные устройства 2 и выдвинутую опорную балку 3 (см. схему на стр. 17).

Гибкая хвостовая оболочка служит в качестве ограждающей конструкции, под защитой которой ведется монтаж кольца обделки, и обеспечивает возможность максимального приближения последней к грунтовой массе в процессе ее обжатия. Практически устраняя строительный зазор, гибкая оболочка не препятствует осуществлять поворот щита в плане и профиле при ведении его по проектной оси тоннеля. Эта оболочка прикрепляется к обычной жесткой оболочке щита, укороченной в ее хвостовой части.

Таким образом, при сборке кольца обделки оно полностью находится в пределах гибкой оболочки щита и полностью в жесткой. Последняя служит кондуктором для монтируемого кольца и придает ему круговую форму.

Гибкая оболочка состоит из отдельных съемных пластин, закрепленных изнутри щита к обечайке — его укороченной жесткой оболочке.

Пластины расположены по контуру оболочки верхней и боковой частей щита с углом охвата 270°.

Распорные устройства предназначены для разжатия кольца обделки в пределах жесткой оболочки, поддержания его элементов в процессе передвижения щита и обжатия кольца в грунтовой массе.

Конструкция распорных устройств выполнена из условия приложения усилий с двух сторон кольца обделки в продольных стыках блоков, на уровне расположения нескольких шпиге горизонтального диаметра тоннеля. Распорные устройства включают для узла, съёмную распорную балку и два съёмных упора. Распорный узел представляет собой рычажно-широчный механизм, состоящий из гидродомкрата, рычага, тяги, опорного кронштейна и шпиговой стяжки.

Гидродомкрат каждого распорного узла развивает усилие 50 т под давлением рабочей жидкости 250 атм. Рабочий ход плунжера 420 мм. Распорные узлы переставляются опираясь кронштейном закреплены на выдвинутых опорах балки вспомогательной тележки комплекса КМ-19.

Выдвижными балками обеспечивается механизированная подача и уборка распорных узлов весом около 300 кг. Съёмная распорная балка с винтовым компенсатором служит для восприятия реакции горизонтальной составляющей реакции распорных гидродомкратов. Она состоит из двух телескопически соединённых элементов и устанавливается в распор между выдвижными балками вспомогательной тележки. Гидродомкраты подключены к насосам шпиговых домкратов. Управление гидродомкратами вынесено на пульт управления блокоукладчика.

Технологический процесс возведения обделки с обжатием выполняется в следующем порядке. После передвижения щита, уборки домкратов и очистки лотковой части оболочки укладываются лотковый и два предлотковых блока. На верхние торцы последних устанавливаются съёмные упоры. Затем монтируются остальные блоки кольца с опиранием их на выдвижные балки блокоукладчика. Обычные замковые элементы не устанавливаются. Следующей операцией является выдвигание опорных балок вспомогательной тележки, несущих распорные узлы, и установка распорной балки. Рычаги распорных узлов подводят под съёмные упоры и включают гидродомкраты «на подъём». Плунжеры гидродомкратов выдвигают на величину, обеспечивающую смыкание торцов верхних блоков и плотное прижатие блоков к внутренней поверхности жесткой оболочки щита. К фланцевой поверхности монтируемых блоков подводят прижимное кольцо и начинают передвигать щит. На первом этапе агрегат продвигается на 60 см, после чего осуществляется повторное разжатие кольца, которое уже полностью находится в пределах гибкой оболочки щита. В этом случае концы пластины гибкой оболочки опираются на предыдущее смонтированное и разжатое кольцо на 80—100 мм. По окончании второго этапа передвижения щита на полную величину заходки в 1 метр осуществляется окончательное обжатие обделки в грунте с усилием 50 т на каждую сторону. Затем в образовавшиеся проемы между предлотковыми и вышерасположенными блоками устанавливаются фиксаторы, при помощи которых кольцо обделки закрепляется в распорном положении. Распорные узлы оттягивают внутрь тоннеля, упоры снимают. После передвижения технологической платформы и вспомогательной тележки цикл повторяется.

Для производственной проверки технологии работ с обделкой, обжатой в грунтовой массе, на СМУ-8 был организован экспериментальный участок. Основными задачами при этом являлись: испытание на работоспособность и прочность съёмных упоров, распорных устройств и гибкой оболочки, освоение технологии работ, проверка конструкции фиксирующих устройств обделки, соответствие принятых параметров распорных устройств, исследование деформаций грунтового массива и осадок поверхности, сохранение геометрических форм и размеров обделки. Полученные данные позволяют судить о возможности новой технологии работ. Замеры осадок поверхности при условии отсут-



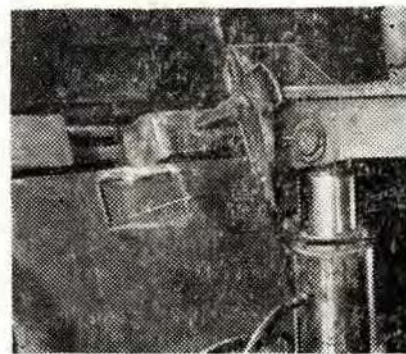
Расклатив блонны правой стороны тоннеля для установки клиновых финсаторов.

ствия выпускной грунты в головной части щита, показали на их уменьшение на 50% против осадок, имевших место на участке тоннеля с обделкой не обжатой в грунт. Полностью исключен процесс первичного нагнетания за обделку. Это позволило высвободить троих рабочих, ранее производивших погрузку и транспортировку цемента и песка, приготовление цементно-песчаной смеси и нагнетание раствора за обделку тоннеля, уборку, очистку укладчика и тележки, промывку шлангов и аппарата для нагнетания.

По данным Московской НИС «Оргтрансстрой», трудовые затраты на проходку 1 м тоннеля ранее составляли в среднем 26,1 чел./час. Использование новой технологии позволило сократить эти затраты на 7,4 чел./час за каждый метр тоннеля, т. е. на 28%, а экономия цемента равна около 600 кг.

При сооружении экспериментального участка были достигнуты скорости 3,6 м в смену, 10 м в сутки, 110 м в месяц (за 15 рабочих дней).

Первые результаты производственного эксперимента показали реальную возможность и эффективность применения технологии сооружения тоннелей в неустойчивых песчаных грунтах с железобетонной сборной обделкой, обжатой в грунтовой массе.



Перед установкой среднего блока-вкладыша с левой стороны тоннеля.

ИЗ ОПЫТА ХИМИЧЕСКОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ

О. ЗЕГЕ, В. БУШ, Л. ЕРИН, инженеры

УЖЕ ПЕРВЫЕ работы, проводимые СМУ-9 по химическому закреплению грунтов — создание подпорной стенки и крепление фундаментов зданий в районе станции «Полежаевская» и на перегоне «Площадь 1905 года» — «Веговая», дали положительные результаты, позволяя избежать множества дополнительных работ.

Однако этот опыт относится к креплению сооружений, стоящих от трассы метрополитена или от бровок разрабатываемых котлованов на определенные расстояния. В основе такого способа крепления заложены принцип увеличения углов естественного откоса пород посредством нагнетания гелеобразующих растворов.

Опыта же крепления сооружений, расположенных непосредственно над трассой, путем создания вокруг тоннеля несущего свода из химически закрепленного грунта не было.

На II очереди Краснопресненского радиуса было осуществлено крепление коллектора теплосети непосредственно над тоннелем, сооружаемым щитом в песках. Уровень грунтовых вод был, примерно, на 1,0—1,5 м выше лотка кольца.

Для крепления коллектора (рис. 1) проектом Метрогипротранса предусматривалось устройство свода из закрепленного грунта толщиной 2000 мм. Так как пески содержали в своем составе карбонаты и примеси глинистых частиц, отрицательно влияющих на процесс отвердевания раствора, до закрепления производилась предварительная промывка песков 5%-ной соляной кислотой.

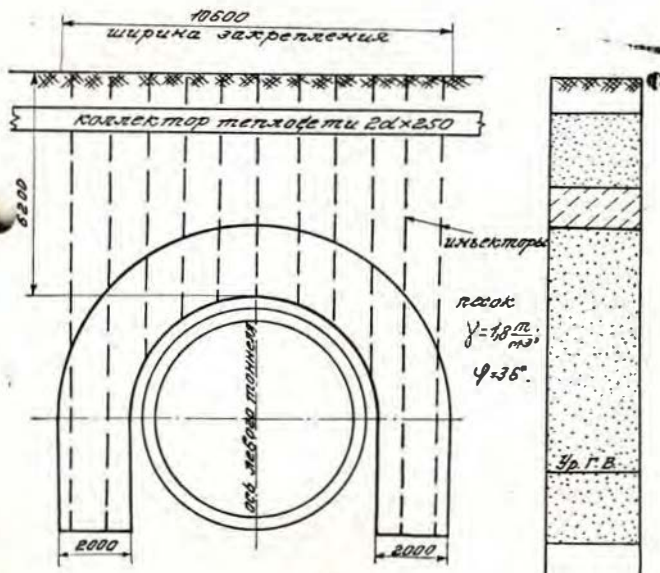


Рис. 1

При нагнетании неизбежно проникновение раствора в контур выработки. Поэтому вблизи окружности тоннеля применили нетоксичную смолу КМ-3. Это позволило успешно произвести разработку породы и забое, где практически отсутствовали вредные примеси. В остальной части свода использовались обычные, более дешевые смолы.

Гелеобразующий раствор состоял из водного раствора карбомидной смолы КМ-3 с удельным весом $1,1 \text{ г/см}^3$ (сто частей) и 5%-раствора соляной кислоты удельным весом $1,02 \text{ г/см}^3$ (12—13 частей).

Для нагнетания растворов использовались насосы НКН-10 Демидовстроя.

Шаг между инъекторами выдерживался в пределах 1 м. Инъекторы использовали постоянного сечения с защитными резиновыми кольцами. Их погружали способом забивки. Инъекцию растворов выполняли односторонними заходками снизу вверх. Расход составил 20—40 л/мин при давлении 4—6 атм.

В период проходки осуществлялся постоянный маркшейдерский контроль за положением поверхности и труб в коллекторе. Для этого на поверхности через 2—3 м были заложены деформационные реперы, которые ежедневно инвентаризовались. Контроль за положением труб выполняли путем непосредственного определения превышений между ними и постоянным репером, заложеным за пределами возможных осадок.

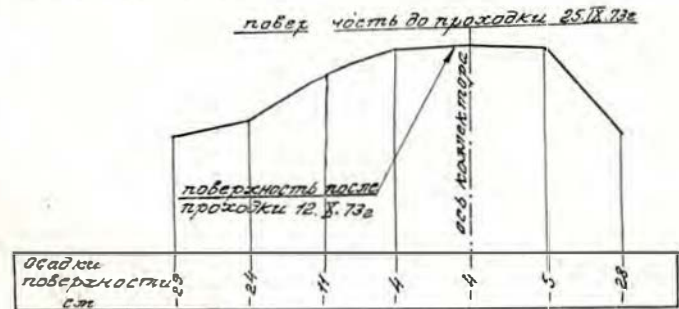


Рис. 2

Как видно из рис. 2 и 3, осадки поверхности в пределах зоны химического закрепления составили, примерно, 4—5 см, в то время, как на незакрепленном участке — 28—29 см. Осадки самих труб по окончании не превышали 29 мм.

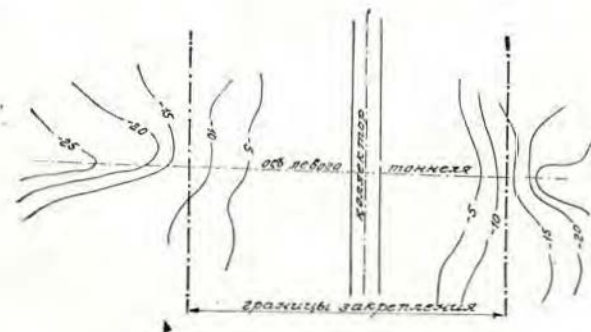


Рис. 3

На рис. 3 показаны линии равных осадок, проведенные через 5 см. В пределах химически закрепленного участка величина осадки носит постоянный характер в средней его части и сильно изменяется на границах закрепления, где перепады в осадках достигают 5 см на 1 м. Данные, приведенные на рис. 2 и 3, свидетельствуют о том, что устройство свода вокруг тоннеля позволило сократить величину осадок примерно в 7—8 раз.

Можно предположить, что осадка самого свода на величину 4—5 см произошла в результате того, что порода из-под опор под действием веса самого свода выдавливалась в свободное пространство, образующееся при сходе колец с оболочки щита. Это свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования конструкции крепления посредством увеличения площади опор и большего их заглубления относительно лотка тоннеля.

НОВАЯ ТЕХНИКА НА КИЕВМЕТРОСТРОЕ

ПОВЫШЕНИЕ уровня механизации и улучшение организации работ — один из главных факторов в обеспечении роста производительности труда на Киевметрострое.

За последние годы парк горностроительных машин пополнился новыми механизмами: перегонными блоками и тюбингоукладчиками с механизированным комплексом КМ-14, горными щитами, механизированным щитом диаметром 3,6 м для проходки коллекторных тоннелей, механизированным щитом ШМР-1 для сооружения перегонных тоннелей в обделке, разжатой в породу, тремя стапильными блокоукладчиками КМ-15, тюбингоукладчиком для проходки эскалаторных тоннелей, восемнадцатью породопогрузочными машинами ПМЛ-5 и ППН-1с и другой техникой.

На трех шахтах, а также стройплощадке на канале Днепр — Донбасс успешно работают механизированные горные комплексы, их монтаж ведется и на других участках. На неглубоких шахтах применяются наклонные подъемники с опрокидными клетями. Внедрение механизированных бункерных эстакад и таких подъемников позволяет механизировать откатку и разгрузку породы на поверхности.

Строительство городского магистрального коллектора диаметром 3,6 м в Одессе в грунтах V категории ведется механизированным щитом ШМ-8. Тоннель сооружается в сборной железобетонной обделке, обжимаемой в породу посредством клинового замкового блока, задавливаемого щитовыми домкратами. Применение этой технологии позволяет полностью механизировать все процессы проходки тоннеля, отпадает также необходимость пепвичного пагнетания.

При сооружении стволов трех шахт, пересекающих неустойчивые водонасыщенные породы, впервые в Киеве осуществлена проходка опускным способом в тинсotropicной рубашке. Это позволило механизировать рабо-

**Д. ИВАНОВ, главный инженер
Киевметростроя**

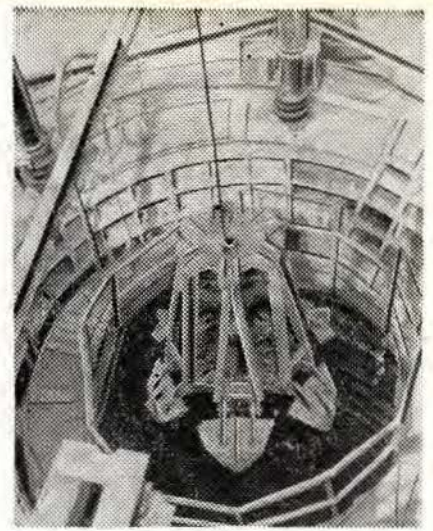
ты по разработке породы в забое грейфером и монтажу обделки на поверхности краном, сократить сроки строительства каждого ствола на два месяца, снизить стоимость работ (по сравнению с замораживанием) и в два с лишним раза уменьшить трудовые затраты.

Значительную роль в повышении производительности труда и сокращении сроков строительства играет также индустриализация работ, сборка конструкций из отдельных элементов заводской готовности.

Перегонные тоннели метрополитена и на канале Днепр — Донбасс сооружаются в сборной железобетонной унифицированной обделке, состоящей из гладких блоков. Ее монтаж ведется при помощи механизированных комплексов КМ-14 с погрузкой породы машинами ПМЛ-5 и ППН-1с. Такая обделка не имеет болтовых скреплений, что значительно облегчает ее монтаж.

До последнего времени при строительстве метрополитена в Киеве вентиляционные тоннели сооружались в монолитной бетонной обделке внутренним диаметром 4,1 м и толщиной 0,4 м. Проходка велась на полный профиль заходками длиной 1 м с немедленным бетонированием обделки в деревянной или металлической инвентарной опалубке. Это требовало больших затрат труда, и скорость сооружения вентиляционных тоннелей редко превышала 1,5 м в сутки.

Сейчас успешно применяется сборная железобетонная обделка внутренним диаметром 4,1 м и толщиной блоков 16 см, выполненная по типу унифицированной обделки, т. е. с цилиндрическими стыками и плоским лотком. Создан механизированный комплекс для проходки вентиляционных тоннелей. В этой обделке пройдено уже более 800 м подходов выработок. При этом вдвое увеличилась скорость про-



Проходка ствола способом опускной крепи в тинсotropicной рубашке.

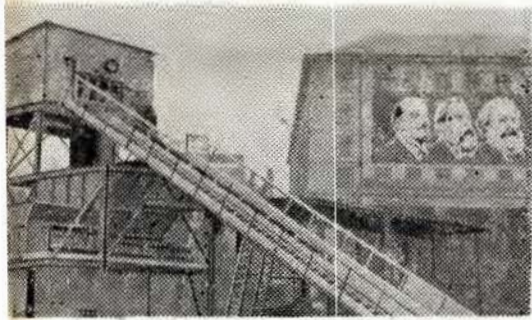
ходки и значительно снижен трудозатраты.

Реальные пути повышения производительности труда при возведении временных сооружений на строительных площадках — применение типовых сборно-разборных инвентарных конструкций. Сделаны пока первые шаги в направлении индустриализации строительства временных сооружений. Работниками Киевметростроя спроектированы душкомбинаты на 150 чел. из готовых офактуренных панелей заводского изготовления, применяемых домостроительными комбинатами. Такие душкомбинаты уже возведены на строительных площадках некоторых шахт. Сроки строительства таких сборно-разборных сооружений в 3—4 раза короче, а стоимость не превышает стоимости душкомбинатов из традиционных материалов — кирпича или шлакоблоков.

В СУ-704 Киевметростроя на строительстве жилых домов успешно внедряется прогрессивный метод бригадного подряда.

В качестве эксперимента на хозяйственный расчет была переведена комплексная бригада, возглавляемая заслуженным строителем Украинской ССР А. Удодом.

Принятые бригадой договорные условия полностью выполнены. При этом достигнуто сокращение сроков строительства на 24 дня. Среднемесячная выработка на одного работника составила 1084 рубля вместо установленной планом 1007 рублей или 107,6%, а среднемесячная заработная плата одного работника



Горный комплекс наклонного хода ст. «Площадь Калинина».

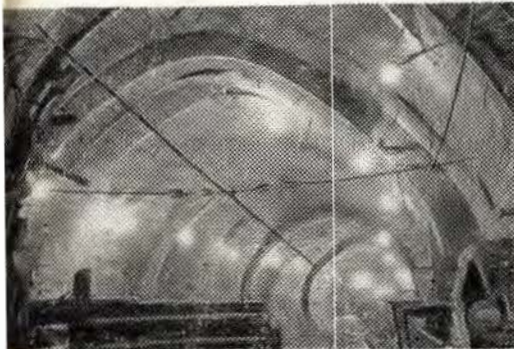
— 158 руб. против плановой — 148 руб. или 106,7%. При этом достигнута экономия в размере 16,3 тыс. руб. Общая сумма премии бригаде и ИТР — 4885 руб.

В текущем году Киевметрострой планирует перевести на бригадный подряд сооружение камер артезианских и околоствольных дворов, а также правого станционного тоннеля «Центрального стадиона», левого перегонного тоннеля в сторону ст. «Речной вокзал», рубашки на разгрузочных коллекторах в Кисе и Одессе, а также на строительстве дома гостиничного типа.

В большой степени способствует росту производительности труда сетевое планирование. По сетевому графику ведется строительство участка метрополитена от ст. «Площадь Калинина» до «Красной площади» и предусмотрено сооружение тоннелей на канале Днепр — Донбасс — директивной стройке пятилетки.

Для обеспечения дальнейшего роста производительности труда в 1974—1975 годах намечено:

проходку перегонных тоннелей от ст. «Площадь Дзержинского»



Камера съездов на ст. «Площадь Калинина».

до ст. «Площадь Толстого» длиной 6,25 км осуществить механизированным щитом ЩМР-1;

в качестве отделки перегонных тоннелей применить унифицированную сборную железобетонную из гладких блоков, обжатую в породу;

две станции глубокого заложения — «Центральный стадион» и «Красноармейскую» — соорудить полностью в сборном железобетоне как в глухой, так и промышленной части. Внедрить на станциях плоский лоток;

перегонные тоннели мелкого заложения, сооружаемые закрытым способом в водонасыщенных песках и суглинках в районе Подола, проходить щитами (оборудованными опережающим козырьком по всему периметру нижней части) в чугунной отделке с плоским лотком;

при сооружении перегонов открытым способом от ст. «Автовокзальная площадь» до ст. «Ореховатская площадь» разработать и применить сборную железобетонную секционную отделку для двухпутного тоннеля с гидроизоляцией заводской готовности;

гидроизоляцию тоннелей открытого способа работ осуществлять из новых прогрессивных материалов — стеклотита и стеклоруберонда;

на строительстве участка «Красная площадь» — «Оболонь III» применить конструкцию односводчатой станции из сборных железобетонных элементов с гидроизоляцией заводской готовности;

на канале Днепр — Донбасс железобетонную рубашку гидротехнических тоннелей выполнять из набрызг-бетона с использованием машины БМ-68;

при сооружении коротких выработок (рудворы, вентсбойки, сапузлы, дренажные перекачки и др.) монтаж сборной отделки производить при помощи универсального шахтного крана с гидравлическим приводом типа КМ-1-1000 ВНИИОМШС;

проходку эскалаторных тоннелей вести механизированным комплексом ТНУ-1 с породопогрузочной машиной.

МЕХАНИЗАТОРЫ УСКОРЯЮТ ПРОХОДКУ

В. ФЕДОТОВ, механик участка Тоннельного отряда № 2

ТРАССА первой очереди Ташкентского метрополитена протяженностью 12 км с девятью станциями окончательно вписалась в кварталы и микрорайоны города. От окраины жилого района Чиланзар до центрального сквера имени Октябрьской революции ТО-2 Главтоннельмостростроя развернул работы по возведению станций и тоннелей метро.

Шахта № 1 — первенец строящегося метрополитена. Ее начали сооружать в феврале 1972 г. на месте будущей станции «Чиланзар» для проходки перегонных тоннелей длиной 1790 м до конечной станции «Им. Сабир Рахимов».

Проходку правого перегонного тоннеля вели с помощью экспериментального механизированного щита конструкции ЦНИИСа. Левого — механизированным комплексом КМ-14 с блокоукладчиком типа ТУ-1. Первые метры тоннеля сооружали с отделкой из чугунных тюбингов, далее из железобетонных блоков сейсмостойкой конструкции.

Основа технологии возведения этой уникальной отделки, бригады проходчиков И. Лысого, С. Воронина, В. Кожемякина ежемесячно наращивали темпы проходки. С пуском в эксплуатацию горного комплекса с круговыми опрокидками четко стал работать внутришахтный транспорт по выдаче породы, бесперебойно обеспечивая забой порожняком.

Большой вклад в увеличение скоростей проходки внесла бригада слесарей-монтажников участка. Ее коллектив качественно смонтировал горный комплекс, бесперебойно наращивая коммуникации тоннеля, своевременно производя ремонт машин и механизмов, участвующих в технологическом цикле. Образцы высокопроизводительного труда показали монтажники В. Бердинских, Г. Сабодыр, М. Зимарин, Л. Козлов, машинисты электровоза Е. Мельникова, Н. Винникова, механизаторы З. Шишкина, Н. Ивлева и другие.

Внедрение механизации на участке значительно облегчило производственные процессы и увеличило производительность труда. Так, автоматизация процессов открытия и закрытия решеток клетки сократила время подъема и спуска в шахту, использование блоковозок с поворотными площадками упростило и ускорило процесс монтажа блоков в забое, применение отбойных молотков с пиколопатками снизило сроки разработки породы и т. д.

Тщательный уход за механизмами позволяет увеличить продолжительность работы узлов между ремонтами и исключить потери рабочего времени.

Благодаря совместным усилиям работников участка и управления ТО-2 наш коллектив добился рекордной скорости проходки перегонного тоннеля с помощью блокоукладчика — 152,5 пог. м в месяц.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ СПОСОБ КРЕПЛЕНИЯ КОТЛОВАНОВ

М. ВОРОБЬЕВ, В. ШТУЧКИН, инженеры

ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ 11-го участка первой очереди Харьковского метрополитена особое внимание уделено уменьшению расхода металла при креплении котлованов станций и перегонов открытого способа работ.

Применяемое сейчас временное крепление представляет собой два ряда металлических свай двутаврового профиля № 55, забиваемых с шагом 1,2—1,5 м, которые расширяются металлическими расстрелами через прогоны. В зависимости от геологических условий и глубины котлована расстрелы устанавливаются в один или два яруса по высоте. Глубина забивки свай ниже дна котлована колеблется в пределах 3,5÷5 м.

На строительстве 1-го участка Харьковского метрополитена для уменьшения глубины забивки свай расширяли их опорную поверхность в нижней части путем приварки прерывистым швом металлических пластин толщиной 10 мм, шириной 360 мм на высоту 2 м от толща свай.

Это позволило в 2 раза уменьшить глубину забивки и получить экономию металла на каждой свае ~ 120 кг, а экономия в целом по I участку составила ~ 240 тонн. Опорная площадь пластины обеспечивала надежное заземление свай в любых грунтах.

На наш взгляд, для увеличения шага свай, а следовательно, сокращения расхода металла необходима постановка дополнительного ряда расстрелов при креплении котлованов.

Нижний (дополнительный) ряд временных расстрелов снимается по мере устройства лотка или возведения постоянных конструкций. Передача усилий от каждой сваи производится на конструкцию станции через распорки (деревянные коротыши).

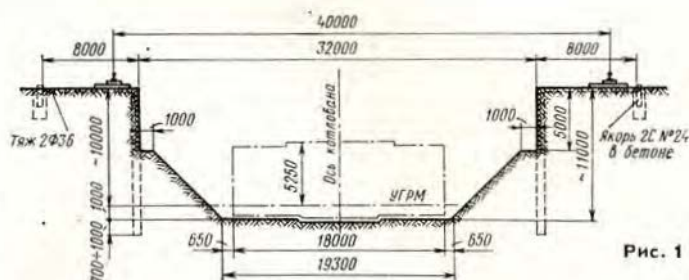
При строительстве станции «Завод им. Малышева» (колошной) и «Турбинный завод» (сводчатой) шаг свай увеличен с 1,3÷1,5 до 1,5÷1,8 м. Расход металла на забивку свай при этом сократился на 10%, что составляет 207 тонн.

На установку же дополнительного ряда прогонов и расстрелов расход металла возрос на 182 тонны. Но учитывая их трехкратную оборачиваемость, в среднем расходовалось металла на 125 тонн меньше. Стоимость работ снижена на 30 тысяч рублей.

В прошлом году проведен конкурс по уменьшению расхода металла на крепление котлованов станций и перегонов, сооружаемых открытым спо-

собом. На конкурс была представлена схема крепления котлована, заложенная при разработке проекта ст. «Южкатель». Это позволило сократить расход металла по сравнению с аналогичными станциями 1-го пускового участка в 3 раза (рис. 1).

С учетом существующей городской застройки, инженерно-геологических условий участка, а также наличия крана типа ККТС-20 с пролетом 40 м предусматривается увеличить ширину котлована в верхнем ярусе до 32 м вместо 21 м, а в нижнем —



оставить бермы из грунта под углом естественного откоса.

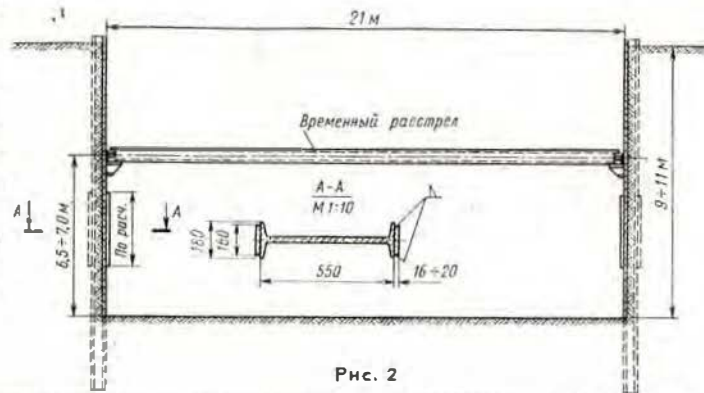
В результате этого снимается нагрузка на сваи в нижней их части. Давление грунта на временное крепление в верхней части сохраняется, но оно значительно меньше, чем в нижней. Расчеты показали, что шаг свай из двутавра № 55 можно увеличить до 4 метров, заменив затяжку из досок на бревно диаметром 16—20 см. Во избежание установки длинных расстрелов каждая свая анкерится к якорю при помощи тяжей из арматурной стали.

Прогоны по верху свай решено оставить для выравнивания давления на них (в случае неодинакового натяжения тяжей). Объем разрабатываемого грунта увеличивается по сравнению с обычной схемой крепления на 30%. Однако стоимость работ в целом по станции сокращается при дальности возки грунта 5 км.

Трудоемкость на доработке грунта у свай и устройстве затяжки снизилась более чем втрое.

Предлагаемое решение позволяет уменьшить расход металла на каждые 100 м станции на 200—230 т, снизить стоимость строительства на 17—20 тыс. рублей и уменьшить затраты ручного труда на ~ 6000 чел.-дн.

На конкурс было представлено и другое предложение. Оно разработано для участков строительства, где по условиям городской застройки невозможно уширение котлована. При этом предусматривается повысить момент сопротивления свай из I № 55 в местах наибольших напряжений не менее чем в 2 раза посредством приварки сплошными швами металлических листов толщиной 10—20 мм к обечайкам двутавров. Это позволит увеличить шаг свай в 1,5—2 раза в зависимости от глубины котлована и инженерно-геологических условий. Расход металла на свай соответственно уменьшается на 30—50% (рис. 2).



НА ЛУЧШЕЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СНИЖЕНИЮ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

ПРЕДЛОЖЕНИЯ под девизами «Новость» и «Необходимость» предусматривают два проходческих комплекса для сооружения перегонных и станционных тоннелей в устойчивых, не требующих временного крепления породах с усилием резания до 600 кг/см².

Комплекс для станционных тоннелей предназначен для разработки породы в забое и монтажа сборной обделки. Предлагаемая конструкция представляет собой бар-водило, на котором размещены три самостоятельно вращающиеся режущие головки, обеспечивающие получение гладкого контура выработки. В связи с этим первичное нагнетание может быть исключено, выполняется только контрольное.

Рабочий орган машины и его привод размещены на раме — металлоконструкции, снабженной механизмом для передвижения. При «шагании» получает подъем только нижняя часть рамы, перекатывающаяся по двум выдвижным балкам. Такая конструкция исключает общий подъем всей машины и обеспечивает постоянное положение главного вала.

Погрузка породы в этом случае осуществляется обычным способом — машинной ППМ-4М.

Тоннелепроходческая машина для перегонных оснащена роторным грузчиком и специальным транспортером.

По сравнению с применяемыми в настоящее время механизмами на строительстве линий метрополитена, предлагаемые конструкции имеют ряд преимуществ: при незначительном увеличении веса оборудования достигается комплексная механизация проходческих работ, устраняется вредное воздействие вибрации на работающих, исключается применение буровзрывного метода, что очень важно в условиях городской застройки.

Предложение под девизом «Качество» направлено на решение вопросов механизированной подачи раствора за обделку тоннеля.

Применяемые сейчас аппараты Дмитровского завода с периодическим выбрасыванием порций смеси не способствуют высокому качеству нагнетания. К тому же приготовление смеси ведется без дозировки, «на глазок». В последнее время получили распространение более совершенные растворонасосы, снабженные прямоточными приставками системы Инж. Марчукова. Однако и здесь работы

Управление Мосметростроя, правление НТО и Дорожный совет ВОИР провели конкурс на лучшее предложение по снижению трудовых затрат в метростроении. Обсудив поступившие на конкурс работы, жюри приняло решение:

первую и вторую премии не присуждать;

третью премию в размере по 150 рублей выплатить за предложения под девизом «Качество», «Новость», «Необходимость» и «Кронштейн»;

поощрительную премию в размере по 50 рублей выплатить за предложения №№ 2 и 22 без девиза и под девизом «Топ-топ» и «Универсал».

Содержание предложений, удостоивших третьей премии, рассматривается ниже. Темы предложений, получивших поощрительную премию — «Совершенствование технологии производства цельносекционной обделки метрополитенов», «Изменение монолитной конструкции вентиляционного канала на сборную железобетонную», «Создание герметичного соединения гранитных блоков-ступеней с использованием термоластопластового герметика 14 ТЭП-4», «Организация оборотного водоснабжения при мойке автомашин».

Премии получили участники конкурса: Е. Болотин, М. Ривилис, Л. Савельев, И. Жуков, Ю. Муромцев, А. Юрлов, А. Раджабов, З. Коняева, О. Лукинский, И. Иващенко, А. Мисевич, С. Преображенский, В. Романов, О. Постнов.

по загрузке насосов организованы кустарно, лопатами.

Поступившее на конкурс предложение предусматривает устройство специальной тележки, движущейся за укладчиком при проходке тоннеля, на которой монтируются два узла для приготовления и подачи раствора. Каждый узел состоит из смесителя, вибросита, бункера и растворонасоса с приставкой. Узлы смонтированы с левой стороны несущей тележки, на ее опорных балках. На рабочем ярусе устройства расположена кран-балка, способная опускаться на 600 мм. Таким образом, в верхнем сек-

торе тоннеля может освобождаться свободное пространство для маркшейдерских работ.

Кузовы вагонеток для песка и цемента разделяются на отдельные секции определенной емкости (в дозированных объемах, соответствующих необходимой загрузке растворосмесителя). Каждая из ячеек снабжена открывающимся вниз люком.

Вагон-дозатор подается под кран-балку тележки, поднимается вверх и ставится на рельсовую колею. Ячейки поочередно разгружаются на малый ленточный питатель, переносящий материал к смесителю. Таких питателей два — к каждому из смесителей. Кроме того, на рабочей площадке тележки установлены два бачка с мерной трубкой. Это обеспечивает подачу нужного объема воды в смеситель на один замес.

Работа каждой установки обеспечивает непрерывность нагнетания за обделку:

В предложении под девизом «Кронштейн» разработана схема крепления кабельных кронштейнов к унифицированной железобетонной обделке диаметром 5,5 м при помощи шурупов, ввинчиваемых в полиэтиленовые пробки.

Использование в настоящее время в качестве точек крепления монтажных отверстий блоков вызывает неоправданно большой расход металла. Крепление кронштейнов к шпилькам, устанавливаемым в пробуренные в сборной обделке отверстия, чрезвычайно трудоемко (требует разбуривания зачеканенных швов и чеканку установленных шпилек).

В соответствии с предлагаемым решением, пробки устанавливаются в ребрах обделки и крепятся к форме до установки арматурного каркаса. Ввиду больших усилий при распалубке, пробки будут сходиться с головки выступа благодаря пластичности полиэтилена. Так как положение пробки фиксируется на форме, в обделке они будут установлены с достаточной точностью. Это позволит производить установку кронштейнов с уже приваренными планками для крепления и тем самым избежать сварочных работ в тоннеле.

Наличие пробки в каждом блоке дает возможность вести крепление постоянных устройств практически в любой точке тоннеля. Окончательный тип полиэтилена может быть уточнен только опытной формовкой блоков.

РОЛЬ ГЛАВНОГО

Инженерные судьбы

М. ШУР

ЖИЗНЬ человека огромна, если каждый день насыщен повизной своего времени.

У жизни инженера-топсельщика есть капитальное, в бетоне и камне, протяжение — километры судьбы. Зримое движение вковано в скалы, в толщу педр, в глубины времени.

Инженер, пришедший сорок с лишним лет назад на Метрострой, имел внушительную биографию строителя южных железнодорожных топселей и был, можно сказать, причастен к завоеванию нашей национальной независимости в этом доселе импортном промысле. Ведь до октября отечественного топселестроения почти не было. Россия занимала иностранные фирмы.

Как раз полвека первой крупной инженерной должности Александра Ивановича Барышников — он стал начальником работ на строительстве Лодманского топселя (850 метров) под Днепропетровском. И пять лет трудился там и учился. На линии Баку—Джюльфа и на батумском топселе ГЭС он уже был специалистом хорошей советской выучки, и, конечно же, ему-то и суждено было в апреле 1932 года идти закладывать московский Метрострой.

Глубина этих воспоминаний — сорок с лишним лет. Память берет на хранение только крупное и существенное, и потому человек, имеющий за плечами события большой значимости, видит себя в бесконечном далеке даже в глубокой старости, и память работает четко и ясно.

Метрострой синтезировал из трех потоков рабочего и инженерного опыта, влились в него три русла тогдашней техники производства: горняки-угольщики с проходческим и очистным навыком, топсельщики железнодорожных строек и общестроительные универсалы — безотказная землеройная, плотничья, бетонная армия...

Сегодня инженер работает среди инженеров, вокруг него и рабочие нередко сами почти инженеры — произошел, можно сказать, массовый инженерный штурм специальности топселестроения, массовое произошло восхождение.

А было... Александр Иванович вспоминает, да и мы это помним, как шли на шахты тысячи энтузиастов, едва владеющих лопатой. И ведь знали, что идут на непзданное дело, где каждый шаг внове. Текстильщики, резинщики, токари, извозчики шли...

Сейчас поезд на одинаковой скорости летит к «Библиотеке имени Ленина», к «Парку культуры», к «Спортивной» и дальше, и пассажиру незаметно, где топсель ручной работы, а где механизированной сборки. В гуле движения слились бегущие годы.



Первостроитель Московского метрополитена инженер Александр Иванович Барышников

— Начинать надо было с того, — вспоминает Барышников, — чтобы людей неумелых и неученых, по горячих и неумных, как-то объединить общей более или менее ясной инженерной идеей сооружения. «Библиотека имени Ленина», односводчатая станция, она ведь и для сегодняшнего дня, для семидесятих годов тоже совершенная конструкция... Само по себе, видите, бесспорно, что проектанты шли впереди строительной техники.

Шахта 7/8. Из окон Комбината открывалось зрелище стройки, стесненной кварталами центра. Врукопашную бились проходчики и землекопы, приступом беря породу. Начальником шахты стал Барышников. Из его воспоминаний того времени самое удивительное вот что: кругом гремела круглосуточная яростная полуидра без сна и покоя, а начальнику шахты не выпало почти ни разу бодрствовать за полночь и до рассвета, как это повсюду практиковали и любили. Нет, он полагался на дежурных инженеров, на помощников, он засветло продумывал — хозяйственно и инженерно — меры предупреждения почных аварий и неожиданностей. И если среди ночи вдруг будили звонком, это чаще всего был звонок сверху, а не снизу.

Но не спешите винить беспартийного начальника работ в казенном службистском формализме. Ничего не было бы нелепее этого обвинения. Как раз Барышников с первой очереди по сей день слышит одним из самых безотказных, самых увлекающихся работников, но он не может позволить себе подменять и подмишать исполнителей и ущемлять их ответственность своим ежеминутным вмешательством. Руководителю полагается спокойно спать, чтобы спокойно работали подчиненные и отвечали за свое дело. Режим дня инженеру нужен не только для того, чтобы в свой час пить свой кофе,

но и для того, чтобы машина производства крутилась без первоздных посторонних толчков.

— Именно такая инженерная тактика, — соглашается Александр Иванович, с удовольствием вспоминая всех своих помощников: для каждого находится доброе слово. Но едва ли не высший комплимент: самостоятельный.

За долгие десятилетия выработалась инженерная этика общения. Вот говорят: он ни минуты не сидит в кабинете, он все время на участках, в бригадах, непосредственно в забоях, он дышит и похует на шахте и бумаги подписывает на ходу, чтоб рядом с подписью непременно была еще капля пльвуна. Это не про Барышникова.

— Во-первых, — говорит Александр Иванович, — мне незачем ходить на те участки, где благополучно. Бывало, навязываются, напрашиваются: «Ну что вы к нам не придете, смотрите, какие у нас успехи...» Так вот: раз успехи, мне там делать нечего. Успехи — значит нормально. А идти надо туда, где трудно, где требуется сложное и серьезное решение. Это принцип.

Где-где, а на Метрострое надо знать цену инициативе и иметь на сей счет правильный взгляд.

Легко сказать: поддерживать в людях инициативу. В тридцать втором году расторопный пачальник или главный инженер легко мог сам пойти все нужные решения и зафиксировать, так сказать, свое авторство. Но что ж это за руководитель? Что ж это был бы за организатор? Подчиненных надо ставить в такие условия, в такие рамки ответственности и самостоятельности, чтобы они в своем диапазоне сами смело решали. А если ты, скажем, имеешь более разумное предложение, подойди осторожно, не круши подчиненного, не вали, наведи его: «Не попробовать ли так?». У тебя не должно быть никаких соображений престижа. Одно соображение — как лучше исполнить государственную задачу. И получается: ты совершенно не заботишься о собственном авторитете, а коллектив к тебе с полным расположением.

Трудная была задача на «Библиотеке имени Ленина». Стены бутовые, небольшой толщины — как их поднять на 5—6 метров, чтобы они несли 15-метровый свод, как бы смыкая кольцо? Целник стоял. Понизу в стене оставили проемы — вагонетка принимала грунт сверху, со второго этажа, через фурнель. Когда свод был готов, стали выпинать целник. До поверхности улицы местами было всего полтора метра...

Мнения были разные. Чтобы примирить их и найти наилучшее решение, нужен был гибкий и волевой ум инженера, очень чуткого к деловым соображениям нижестоящих. Потом, когда гремели оркестры и перекачивалось шахтерское «ура», на митинге видели смущенного, растерянного Барышникова: его волновало, не слишком ли шумит общественность по поводу рядовой победы?

— Не знаю, как-то получается, если оглянешься назад, то всегда, с самой молодости вокруг меня собирались хорошие люди. На днепропетровских тоннелях артели проходчиков насчитывали до трехсот человек, люди, понятно, были разные, а костяк, гвардия, что ли, эти ведущие умели сплачивать массу в единый боевой отряд.

Правда, хороший человек — понятие не инженерное. Были среди хороших людей бедовые и рискованные, были дурно воспитанные, были самоуверенные педоучки, слишком надеявшиеся на природную сметку. Но — хорошие, вполне положительные, вполне преданные. Если определять инженерную полноценность хорошего человека, поставленного к техническому руководству, надо присмотреться, достаточно ли у него организаторской воли и способности сосредоточиться, видит ли он вокруг себя работников или только должности, хорошо ли работает у него память, так сказать, деловая память обязательного человека, есть ли последовательность в решениях и действиях.

Из далей тридцатых годов возникает фигура Н., слегка затуманенная временем. Понимал стройку, любил ее, жизнь для нее не жалел, по хотел быть вездесущим и всемогущим, всезнающим и всевидящим, и шумел, и в позу становился, и грозить людям любил, и подозрительностью надеялся себя возвысить, но в конечном счете, потратив столько кипучей энергии на самого себя, сильно потерял в инженерном весе и ко второй очереди уже выдохся, между тем как сверстники, одноклассники, товарищи прошли с Метростроем целую жизнь и все в гору.

На «Дзержинскую» Александр Иванович прислал был в 1934 году размотать сложный узел противоречий. Была даже идея бросить пачатые выработки и обойти площадь стороной, прямо к «Кировской». Была мысль — попинать тоннели. Давление на крепь весьма разветвленных штреков огромно, грунт зыбкий, много недержимого пльвуна. Американиский инженер Морган предложил сначала пройти лоток, потом подниматься вверх стенами и после этого ставить свод на готовые опоры. Наши же инженеры предложили идти сверху вниз — сначала свод с опорой на грунт и отчасти на тоннель, а потом подвести «ноги». Хотя Барышников склонился к предложению Моргана, он достаточно объективно отнесся и к контрпредложению, поддержанному влиятельным и к тому времени уже властным Егором Трофимовичем Абакумовым. Барышникову выпала участь ответственного исполнителя, которому задано, с одной стороны, гарантировать безопасность и безаварийность работ и долговечность сооружений, с другой же стороны, не умерять бешеный темп проходки, взятый энтузиастами соревнования. Трудная миссия.

Вспоминает бывшее инженер Федчуи Иван Леонтьевич, тогдашний коллега Барышникова:

— Александр Иванович проявил и твердость, и гибкость, и, я бы сказал, подлинное мужество. Моменты были драматические. Идем тремя тоннелями — три свода в работе, глядим в оба: осадки нет. Расхрабрились, сняли перемычки. Тут вдруг обнаружился в стенках трещины — нам криминал... Бросаем силы на укрепление стен, спасаем положение. Идем дальше. Бьет сквозь кровлю вода, иной раз вываливаются камни — попробуй-ка удержи. Ребята даже от малых камешков не были защищены — каски появились позже.

Кладка бетона шла сразу же за проходкой, иначе деревянная крепь не простояла бы под семиметровой толщиной пльвунов. Навстречу щиту, пробивающемуся с Охотного ряда, шли уже в кессоне.

В известной итоговой книге Дж. Морган писал тогда: «Но не отразились ли эти сверхчеловеческие темпы строительства на качестве готового сооружения? Если и отразились, то в благоприятную сторону, ибо — хотя это может показаться парадоксальным — чем быстрее строится подземное сооружение, тем более повышается его качество». Согласитесь, очень интересное свидетельство иностранного технического бизнеса в пользу большевистских темпов! Теперь, спустя долгие годы, Александр Иванович Барышников признает, как нелегко было подчас принимать на себя это мощное давление двух тенденций — порыва и расчета. И если при этом приходилось устанавливать какие-то пределы скоростей, надо было обладать мужеством. Ведь могли всердцах и заклеить.

Было сложное положение и на «Динамо». Там славно гремели, как говорилось тогда на Метрострое, знаменитые бригады стахановцев: даешь проходку, даешь рекорды! Александр Иванович уступил было напору юных новаторов и позволил пойти дополнительной, нижней штольней, хотя особой нужды в ней не было, имелась обходная. А как прошли — стала садиться кровля, пришлось замораживать, а это дорогое удовольствие. Но если не считать этого казуса, «Динамо» как раз и была станцией невиданных скоростей: десять щитов — по двое друг другу навстречу в каждом тоннеле станции и в средней камере, и еще два в сторону «Аэропорта», и еще два в сторону «Белорусской». Можно сказать, подземный штурм. И совершенно спокойный, всегда бодрый, всегда ко всем внимательный и вежливый начальник шахты. Не горит на работе? Нет, горит! Но внутренним огнем человека высокой, обязывающей скромности и собранности. Вряд ли Барышников был в этом отношении исключением на Метрострое, но, несомненно, он, может быть, лучше других выражал черты современного советского инженера-организатора, беспартийного партийца мысли и действия, руководителя новой формации.

Александр Иванович передал мне недавно краткую памятку — так, для себя — некие заповеди руководителя. Первым пунктом он ставит: всегда находиться на самых трудных участках и там брать на себя всю ответственность за ход работы, дабы *внушить подчиненным необходимую смелость.*

Внушить подчиненным смелость — не кажется ли вам, что это деликатная полемика с теми хозяйственниками, которые предпочитают внушать подчиненным робость?

Еще один пункт: путем последовательного *критического* анализа хода работ *повышать свои знания.*

А это мы уже слышали: будить, развивать и поощрять в людях инициативу.

Очень важно: добиваться со стороны коллектива (добиваться!) к себе полного доверия и уважения... *Не быть бюрократом.* Больше доверять исполнителям, не вмешиваясь в мелочи.

Наконец вот что: *давать совершенно конкретные указания.*

Довосный Метрострой и жизнь Александра Ивановича Барышникова — это, на нынешний аршин, инженерная юность. Много еще было впер-

ди километров тоннельного пути, много лет предстояло накапливать знания, внушать людям смелость, развивать и поощрять их инициативу.

В войну, в паступлении в районе Миллерова метростроевский опыт Барышникова испытан огнем. И инициатива подчиненных тоже, потому, что кроме инициативы и сознания долга, тоннельщики ничего-ничего не имели в своем распоряжении для восстановления Глафировского тоннеля на Северо-Донецкой дороге. Барышникову сказано было: там, на месте ориентируетесь и оснастите себя. Еще поближе к станции назначения — опять: «Езжайте вперед, там на месте обеспечите себя». На месте сказали: «У нас ничего нет...» И верно, нет. Воем кругом степь, грохочет временами бомбежка. Никто не видел Барышникова растерянным или недодующим. Просто к технологичному восстановлению тоннеля наскоро прибавили некий пролог, что ли: разработку развалин окрестных строений. Такая же примерно, головоломная инженерная задача решалась при восстановлении каунасского тоннеля в развивающемся наступлении 3-го Белорусского фронта: как создать тоннель из ничего? Здесь, правда, полегче было, чем в степях Дона, поскольку Литва все же богата лесом. За месяц тоннель восстановили — прошли четыре завала. Рабочая сила, как и в степях, была преимущественно женская. Излишне было внушать ей смелость, она прошла через все.

А Александр Иванович продолжал учиться. Учиться в качестве главного инженера Метропроекта, главного инженера Ленинградского Метростроя, начальника Метропроекта, главного инженера Московского Метростроя, главного инженера Главтоннельмостростроя... И в качестве ученого, получившего вместе с правительственными наградами, Государственной премией, почетными званиями, печатными трудами драгоценный жизненный опыт для науки и практики.

На этом опыте выучилось несколько поколений метростроевцев.

— Нынешним же в пример трудней, — неожиданно говорит Александр Иванович, как бы итога наш долгий разговор.

Это почему же?

Да потому, что строги рамки технологических приемов. И график — в железе механизации. И кроме двух прежних тенденций — технического расчета и волевого порыва — появилась еще одна: расчет экономический. Теперь инженер у нас трехгранный: общественник, хозяйственник, технический авторитет.

Когда по случаю восьмидесятилетия Александра Ивановича собрались вокруг него друзья и товарищи, метростроевцы разных поколений, ученые и проектанты, архитекторы и хозяйственники, это было не почестью старости, а радостной встречей с юностью нашего Метростроя, с живой, умной, ясноглазой историей.

Теперь у Александра Ивановича рабочее место за письменным столом. Он пишет, читает, переводит, как бы снова координируя многообразный опыт нынешний и минувший, чтобы по долгу главного дать людям новую силу и новую смелость.

Результаты новых научных исследований

О ПУТИ МЕТРОПОЛИТЕНА

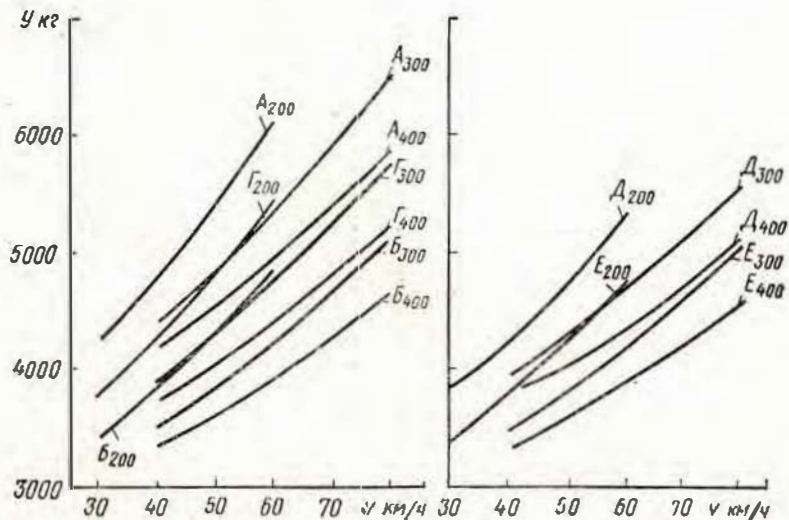
КАФЕДРОЙ «Путь и путевое хозяйство» МИИТа и ее научно-исследовательской путепробной лабораторией в содружестве со Службой пути Московского метрополитена проводились комплексные исследования пути с целью установления оптимальных параметров рельсовой колеи в прямых и кривых участках. Были выполнены экспериментальные работы на опытных участках Московского метрополитена с шириной колеи 1524 ± 2 мм, 1520 ± 1 мм, имевших в период испытаний нулевую балльность по показаниям путепробной вагонки. Для определения отжатий головок и подошв рельсов, динамических просадок пути, напряжений в шейках и подошвах рельсов при различных скоростях движения поездов использовались электрометрическую аппаратуру; сигналы с тензодатчиков записывались с помощью шлейфовых осциллографов. Аналогичную аппаратуру применяли для получения и записи данных о величинах рамных сил, горизонтальных поперечных и вертикальных ускорений необрессоренных масс вагона, динамических прогибов надбуксовых пружин.

При анализе экспериментального материала статистической обработке подвергли около 1 млн. сигналов тензодатчиков и данных других измерений. В результате экспериментов на прямых участках пути установлено, что при ширине колеи 1520 мм горизонтальные поперечные ускорения уменьшаются по сравнению с колеями 1524 мм на 22—26%, при ширине колеи 1516 мм — на 31—35%. При этом величина вертикальных ускорений необрессоренных масс остается практически неизменной. Снижение уровня горизонтальных поперечных ускорений необрессоренных масс на участках с суженной колеей привело к уменьшению боковых усилий, передаваемых на тележки вагонов, в среднем на 10—12%. Обработка сигналов датчиков, установленных на пути, позволила сделать вывод, что сужение колеи приводит к уменьшению хромочных напряжений в подошве рельса. Основное удельное сопротивление движению поезда при ширине колеи 1520 мм несколько снижается по сравнению с колеями 1524 мм; при переходе к колеи 1516 мм обнаруживается тенденция к росту сопротивления движению, в основном, из-за увеличения доли пути, проходимого гребнями колес в прижатом к рельсам состоянии.

Эти выводы дали возможность рекомендовать переход на ширину колеи 1520 мм; ширину колеи 1516 мм допускать как минимальную.

Аналогичные работы по исследованию оптимальной колеи на прямых участках пути проведены ЛИИЖТом в Ленинградском метрополитене, ЦНИИ МПС, ВЗИИТом и ЛИИЖТом на опытных участках наземных железных дорог. В результате также рекомендовано сужение колеи. Экономия от внедрения этого мероприятия в среднесетевых условиях составляет 225 руб./км пути в год.

Г. ШАХУНЯЦ, д-р техн. наук, профессор; С. БЕЛЬФЕР, канд техн. наук, доцент; Б. ПАВЛОВ, В. ТИТОВА, инженеры



Рекомендация МИИТа о целесообразности установления нормы ширины колеи 1520 мм относится не только к прямым участкам пути, но, в порядке широкого эксплуатационного эксперимента, может быть принята и в кривых с радиусом 400 м и более при жестких базах обращающихся вагонов, не превышающих 2,1 м.

В ПТЭ для сети железных дорог СССР установлена норма ширины колеи 1520 мм в прямых участках пути и в кривых радиусом 350 м и более.

Вопрос о целесообразной ширине колеи в кривых участках радиуса 200—400 мм исследовался МИИТом совместно со Службой пути Московского метрополитена. На опытных участках экспериментально определялись величины направляющих и боковых сил, действующих на колесо при движении по ней экипажей с различными скоростями, а также рамных сил, передаваемых на тележки вагонов от колесных пар.

В опытном порядке в кривой с радиусом 200 м была принята ширина колеи 1524 ± 2 мм, в кривых с радиусом 300 и 400 м — 1520 ± 2 мм. Всего записано и статистически обработано около 0,5 млн. сигналов датчиков.

Наряду с экспериментами проведены многовариантные расчеты оптимальной ширины колеи в кривых участках пути на базе предложенного проф. Г. Шахуняцем силового метода, предусматривающего обеспечение минимального сопротивления движению поезда в кривых при умеренном значении поперечных сил и создании условий для свободного вписывания массового типа экипажей в кривые.

Для выполнения их на ЭЦВМ «Нарис» была разработана специальная программа*.

В кривой радиусом 200 м после перешивки пути с колеи 150 мм (с максимальным допуском +6 мм) на колею 1524 мм был отмечен некоторый рост величины горизонтальных поперечных сил, действующих на путь. Расчеты также показали, что лучшие условия вписывания создаются при уширении колеи. Установлено существенное влияние длины жесткой базы экипажа и нагрузки на колесо на величины горизонтальных поперечных сил, развивающихся при движении в кривой.

Зависимости направляющих сил от скорости движения для первых по ходу поезда тележек различных типов подвижного состава, свободно вписывающихся в колесо, показаны на рисунке. При прочих равных условиях наименьшие величины направляющих сил развиваются при вписывании в кривые короткобазных вагонов типов Д и Е (база 2,1 м). Наибольшие горизонтальные поперечные силы возникают при вписывании в кривые первых тележек вагонов типов А и Г, имеющих сравнительно большую жесткую базу (2,5 м) и более высокие нагрузки на оси.

Для вторых по ходу движения тележек вагонов всех типов поперечные силы соответственно ниже из-за влияния на вписывание подвижного состава в кривые лемпирующего момента (момента сил трения в шкворне и на скользунах).

* Программу составил инж. В. Моргушенко.

Метрополитены Нидерландов



М. ЛЕБЕДЕВ, инженер

ПЕРВАЯ в Нидерландах линия Роттердамского метрополитена — Север—Юг (протяженность 5,9 км), введенная в эксплуатацию в феврале 1968 г., соединила две части города, расположенные на правом и левом берегах р. Новый Маас. На протяжении 2,1 км трасса проходит под землей, причем, подречный участок составляет 1,1 км; наземная часть линии длиной 2,7 км — по виадуку (рис. 1) шириной 9,5 м (рас-

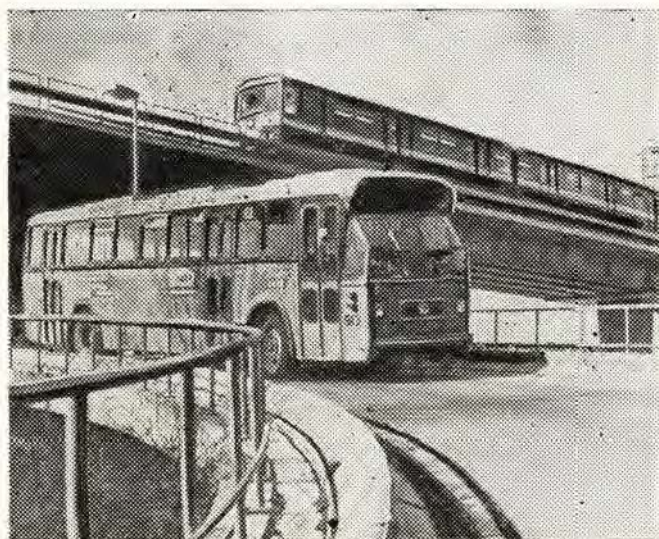


Рис. 1

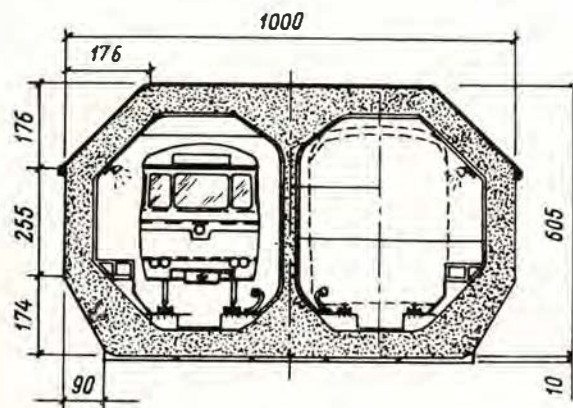


Рис. 2

На подземной части линии имеется 4 станции: «Центральная», «Стадхауз», «Беурс» и «Лёвехафен».

Станция «Центральная», расположенная рядом с железнодорожным вокзалом, является центральным пересадочным узлом. Она имеет 5 эскалаторов и переходы на трамвайные и автобусные линии. Станция «Беурс» находится на пересечении действующей линии Север—Юг со строящейся второй линией Восток — Запад. Здесь также предусмотрен пересадочный узел.

На левом берегу реки проходящая по виадуку линия метрополитена имеет три станции. Из них совмещенная трехъярусная унифицированного типа (рис. 3) станция «Зюдидилейн» обеспечивает прием пассажиров с местных и загородных автобусов, обслуживает торговый центр, спортивные сооружения и выставочные залы. На первом ярусе расположены трамвайные остановки, ко второму по специальным пандусам подходят автобусные маршруты, третий ярус на виадуке занимает станция метрополитена, которая связана с трамвайными и автобусными остановками эскалаторами.

стоящие между опорными колоннами от 38 до 45 м). На подречном участке тоннели дважды пересекают рукав р. Новый Маас. Тоннели имеют в сечении восьмигранную форму (рис. 2).



Рис. 3

Все станции сооружены из сборного железобетона с подвижными потолками, выполненными из шумопоглощающих материалов. Для снижения шума использован шумопоглощающий бетон и пустотелый кирпич.

Освещение станций и тоннелей — люминесцентное. Минимальное освещение на платформах — 150 люкс, в залах и проходах — 300 люкс. Освещение тоннелей во время движения поездов отключено, путь освещается нижними фарами головного вагона с нормальным световым потоком.

На первой линии эксплуатируется 37 эскалаторов со ступенями шириной 1030 мм. Наименьшая высота подъема эскалаторов 3,5 м, наибольшая — 10 м. Все эскалаторы оборудованы фотоэлементами для остановки машины при отсутствии пассажиров. Нормальная скорость движения полотна — 0,5 м/сек. Провозная способность — 8000 пассажиров в час.

Электропривод машины работает в разных режимах: максимальная скорость при наибольшей загрузке (до 11 тыс. пассажиров в час) составляет 0,7 м/сек. Для повышения безопасности верхние и нижние ступени движутся по горизонтали на расстоянии в четыре ширины ступени. На эскалаторах применяются резиновые поручни. Ступени — металлические.

Первая линия метрополитена в 1970 г. была продлена на юг на 1,6 км, а к концу 1974 г. намечено продлить ее в юго-западном направлении на 10 км до района новой жилой застройки.

В 1973 г. начато строительство второй линии метрополитена протяжением 12 км, которая свяжет центральную часть города с восточными кварталами. Эту линию предполагается сдать в эксплуатацию в 1980 году.

Таким образом, общее протяжение линий метрополитена к 1980 г. составит 29 км.

Строительство первой линии началось в конце 1960 года.

Сложные гидрогеологические условия Роттердама определили особенности производства работ. Залегание мощного 18-метрового слоя заболоченного торфа и наличие грунтовых вод уже на глубине 1 м привели к необходимости забивки бетонных свай на 8—10 м ниже уровня отметок тоннелей.

Высокий уровень грунтовых вод и другие факторы, затрудняющие организацию строительной площадки на поверхности, обусловили использование при сооружении тоннелей и станций заполненных водой каналов («мокрый» метод).

На улицах Веена и Блаак были устроены сухие доки, в которых сооружали секции тоннеля длиной в среднем по 55 м. В этих доках построили 24 секции для линии метрополитена на правом берегу р. Новый Маас.

Подречный участок тоннеля был собран из 12 секций, привезенных из специального сухого дока, построенного на острове Ван Бриненурд (рис. 4).

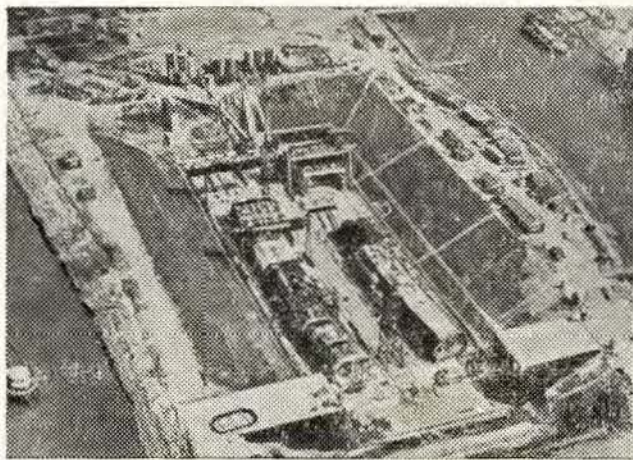


Рис. 4

Секции высотой 5,7 м строили парами: одна против другой и наращивали подсекциями длиной по 15 м.

Водонепроницаемость торцовых перегородок секций достигалась с помощью «джин профиля». В качестве водонепроницаемых перегородок подсекций применяли асфальт и резину. Средняя затрата времени на изготовление двух тоннельных секций в сухом доке составляла 5 месяцев.

Для доставки секций из сухих доков на правый берег реки были выполнены каналы, проходящие через центр города по трассе будущих подземных тоннелей. Стены каналов усилили металлическими балками.

После герметизации секций сухие доки заполняли водой так, чтобы верх секции оставался на 10 см выше уровня воды (рис. 5). Затем готовые секции отбуксировывали по каналам



Рис. 5

к месту установки специальными баржами, оборудованными лебедками и приборами, и погружали на бетонные опоры и поперечные балки. Установку секций производили бригады водолазов.

В соответствии с принятым «мокрым» методом производства работ, воду из каналов не выкачивали. После подготовки котлованов под водой подводили бетонные опоры. На северном берегу по трассе было установлено 2100 опор. Положение бетонных опор и распределение нагрузки тоннеля регулировали специальными устройствами.

На правом берегу реки тоннели расположены на 7—9 м ниже уровня воды (самая низкая отметка тоннеля на 10,5 м ниже уровня воды).

«Мокрый метод» строительства не применяли лишь при сооружении станции «Лёвехафен» и участка тоннеля под ул. Коолсингел, где были установлены дополнительные затворы для перекрытия речной воды.

На левобережной стороне города пути уложены на приподнятом бетонном основании, причем верхняя отметка тоннели выше уровня воды на 12,5 м.

Поезда метрополитена формируются из секций (от одной до четырех), состоящих из двух шарнирно-сочлененных вагонов (длина 28,5 м). Длина 4-секционного поезда — 115 м при длине платформы 123 м. Вместимость секции — 290 человек.

Каждый шарнирно-сочлененный вагон имеет 4 пары двухстворчатых дверей и две одностворчатые двери, что обеспечивает высокое процентное отношение входного пространства от длины вагона.

Максимальная скорость движения поездов — 80 км/ч. Максимальные размеры движения в часы «пик» — до 30 пар 4-секционных поездов в час. Время стоянки на станции в среднем 25 сек. Количество вагонов в поезде меняется по часам суток в зависимости от пассажиропотоков. Для расцепки вагонов линия имеет соответствующее нутевое развязие.

Помимо оборудования радионформаторами подвижного состава, пассажиры оповещаются на станциях с помощью командных постов.

Контроль за посадкой и высадкой пассажиров на платформах и за работой эскалаторов осуществляется дежурным по станции из кабины с помощью телекамер. Закрытые остекленные кабины дежурного расположены на платформах.

Пассажиры проходят на станцию через нормально закрытые крестообразные турникеты, в которые закладывают координатные магнитные билеты. Если билет действителен, то аппарат отрезает «информационный» бланк и открывает про-

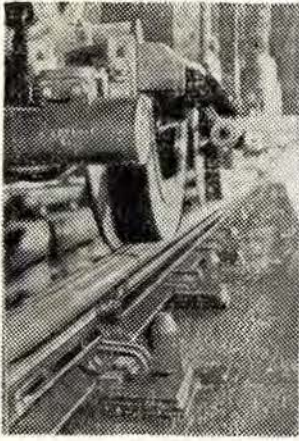


Рис. 6

ход. Одновременно на билете делается отметка-информация, по которой проверяется правильность оплаты за проезд при проверке билетов в поезде контролерами.

На всей линии применены цельносварные рельсы профилей № 46, свариваемые в плети длиной до 450 м.

Рельсовый путь уложен на продольных бетонных опорах на металлических накладках. Под опорами проложены эластичные прокладки, выполненные из смеси резины и пробки и обладающие высокими шумопоглощающими свойствами. Рельсы крепят пружинными скобами, допускающими продольное смещение. Скобы пропускают через предварительно просверленные отверстия в бетоне (рис. 6).

Наименьший радиус кривой на участках — 200 м. Максимальный уклон — 1/26. Наибольшее расстояние между осями путей — 5 м.

В пути уложены стрелочные переводы, допускающие движение поездов с максимальными установленными скоростями.

Вдоль рельсовых путей по ходу движения справа имеется сплошная пешеходная дорожка, слева — контактный рельс. На станциях контактный рельс расположен не у платформы, а у путевой стены для повышения безопасности пассажиров.

На трассе метрополитена постоянные сигналы автоблокировки отсутствуют, поскольку подвижной состав и линия оборудованы КЭБ — сигнализацией и устройствами автоматического контроля скорости поездов. Намечается в будущем полностью автоматизировать движение поездов с осуществлением автоведения без машиниста. Контроль за движением будет производиться с поста.

Трассу первой линии протяженностью 7,5 км, обслуживают 43 секции. Намечается увеличить подвижной состав до 71 секции.

Основные технические характеристики шарнирно-сочлененных секций следующие:

Число кабин управления	— 2
Ширина колеи	— 1435 мм
Число кузовов вагонов	— 2
Число тележек	— 3
Число локопедов	— 29 м
Длина вагона	— 2,68 м
Высота	— 3,55 м
Число мест для сидения	— 60
Общая вместимость	— 230 человек
Вес порожний	— 39,7 т
Напряжение	— 750 в
Число тяговых двигателей	— 6
Максимальная допустимая скорость	— 80 км/ч

Расположение сидений — поперечное (по два с каждой стороны) со средним проходом. Вагоны одной секции имеют свободный проход для пассажиров. Открытие и закрытие дверей блокировано со схемой управления поездом.

Вагоны оборудованы тиристорным регулированием скорости как в режиме пуска, так и в режиме торможения. Устройство инерционирования обеспечивает автоматическое поддержание пола вагона на уровне платформы независимо от нагрузки.

Пульт управления машиниста расположен в средней части кабины (рис. 7).

Каждая из шести колесных пар сочлененного вагона имеет двигатель, ось которого совпадает с осью вагона.

Двухвагонная секция оборудована четырьмя токоприемниками.

Теплый воздух для отопления вагона подается вентилятором через фильтры от тормозных сопротивлений.

Энергоснабжение метрополитена осуществляется от двух городских тепловых станций. Питание по кабельным линиям напряжением 10 кВ подается на пять совмещенных тягово-подстанций, работающих на автотелеуправлении. Подстанции оборудованы кремниевыми выпрямителями с естественным охлаждением.



Рис. 7

В Амстердаме строительство первой очереди метрополитена начато в августе 1970 года.

Линию протяженностью 18 км, соединяющую центральный железнодорожный вокзал в центре города с крупным современным жилым районом на юго-востоке, намечается ввести в эксплуатацию в 1977 году.

В старой части города трасса на участке длиной 3,5 км пройдет под землей, на остальном протяжении (14,5 км) будет проложена на поверхности частично по наземному полотну, частично по виадукам, которые в настоящее время сооружаются.

Всего на трассе проектом предусматривается сооружение 19 станций, из них пять — подземных, 14 — наземных. Среднее расстояние между станциями 800—900 м.

Станция «Вессерплеин» — подземная (на глубине 20 м) расположена на пересечении с будущей Восточно-Западной линией, строительство которой намечается во вторую очередь. Одновременно будут сооружаться две станции (с боковыми платформами), расположенные одна над другой, и пересадочный узел.

Намечается построить станцию «Вессерплеин» в течение 4—5 лет. На этой узловой станции предусматривается ветка длиной 300 м для оборота, отстой составов и производства маневровых работ.

На эстакаде в месте соединения участков Восточной и Западной линий запроектирована станция «Дувендрехт» с боковыми платформами.

Станция «Бийльмер», совмещенная с железнодорожной станцией, имеет боковые платформы длиной по 300 м. Движение поездов метрополитена и железной дороги осуществляется по обеим сторонам платформы, что обеспечивает быструю и удобную посадку пассажиров.

Остальные 16 станций запроектированы с платформами островного типа шириной 8—9 м.

Размеры движения в первый период эксплуатации — 20 пар поездов в час. Предусматривается изменение числа секций в поезде в зависимости от пассажиропотоков.

Наибольшая длина поезда — 150 м при длине платформы 155 м. На первой линии будет эксплуатироваться 50 двухвагонных секций.

Планом развития метрополитена Амстердама предусматривается строительство к 2000 г. 106 км двухпутных линий, из них 28 км подземных участков и 78 км — на эстакадах. В первую очередь будет строиться линия северо-южного направления, проходящая через центр, затем линия восточно-западного направления и, наконец, кольцевая линия.

Для проведения всесторонних испытаний нового подвижного состава, пути, сигнализации, радиосвязи, энергоснабжения и других устройств сооружена специальная ветка длиной 2 км. На этой ветке до начала эксплуатации в течение 3,5 лет будет производиться комплексная проверка схем, устройств и оборудования.

При выборе методов строительства метрополитена учитывалось, что применение строительных шахт невозможно, так как это привело бы к понижению уровня грунтовых вод в зоне планируемой подземной трассы и, как следствие, — обнажению верхней части деревянных свай, являющихся основанием старых городских строений. Поэтому работы на основной части подземной трассы ведутся кессонным способом.

Всего сооружается 82 кессона (по 40 м каждый); монтаж кессонов на поверхности занимает 8 месяцев.

На небольшом участке трассы — 300 м применен «миланский» способ производства работ.

Восточная линия планируется так, что большая часть наземной трассы будет проходить вдоль Голландской железной дороги, соединяющей Амстердам с Утрехтом.

Из 14 наземных станций две общие для железной дороги и метрополитена.

В состав сооружений наземной части метрополитена входит около сорока виадуков и мостов.

В районе жилых застроек наземная трасса переходит сплошн на два однопутных виадука с целью сохранения парковых территорий, зон отдыха и исключения помех для уличного движения.

Большая часть виадука проходит на высоте от 6 до 12 м. Двухпутные участки виадука выполнены из предварительно напряженных изогнутых Т-образных балок.

Поезда будут формироваться из секций, состоящих из двух шарнирно-сочлененных вагонов, длиной по 18 м и шириной

3 м. С учетом двух кабин машиниста общая длина секции — 37,5 м. Длина четырехсекционного поезда — 150 м.

Высота вагона — 2,25 м. Вагон рассчитан на 50 мест для сидения, общая вместимость вагона — 150 человек.

Ширина колеи — 1435 мм.

Кузов вагона выполнен из нержавеющей стали, каркас — из конструкционной стали, двойные раздвижные двери — из алюминия. Вагоны оборудованы системой отопления. Окна имеют шарниры для возможности открывания их в летнее время. С целью снижения уровня шума крепление вагонного оборудования выполнено на подвесных системах. С каждой стороны вагона имеется по три двойных раздвижных двери с проемами шириной 1,3 м.

Схемы предусматривают плавный пуск и торможение с помощью тиристорного регулирования скорости. Подвижной состав оборудуется системой автоведения.

Для питания поездов от контактного рельса напряжением 750 в запроектирован нижний токосъем. Защитный короб выполняется из стеклопластика.

Предусматривается система контроля, которая обеспечит безопасность движения поездов.

Управление будет производиться с центрального диспетчерского пункта. Система двухсторонней передачи информации позволяет контролировать движение поездов, соблюдение графика и интервалов движения. Для выполнения заданной программы движения на пульте машиниста имеется специальная кнопка.

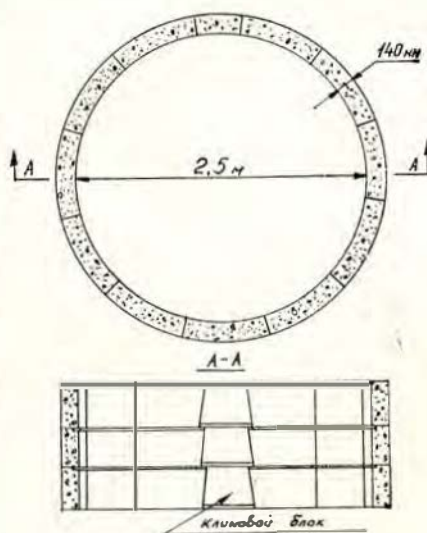
Платформенные индикаторы фиксируют подходы к станции поезда.

На центральном пункте предусмотрена диспетчерская централизация для управления маршрутами, сигналами и стрелками линий.

ТОННЕЛИ С ОБЖАТЫМИ В ПОРОДУ ОБДЕЛКАМИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ клиновидного способа обжатия обусловила широкое применение его и при строительстве гидротехнических и коммунальных тоннелей. Так, в Лондоне этим способом намечено соединить аэропорт «Хитроу» с линией метрополитена «Виктория». Ввиду того, что тоннель будет проходить в плотных глинах предложено в качестве несущей конструкции применить бетонную оболочку, обжимаемую в породе симметричным клиновым элементом. Обделка, состоящая из 22 элементов в кольце, предусмотрена без болтовых связей и нагнетания раствора. Все блоки обделки, за исключением клиновидного и примыкающих к нему смежных элементов, имеют одинаковые размеры. Такая обделка дешевле чугунной на 50%.

В настоящее время в лондонских глинах с включениями аргиллитов ведется проходка коллекторного тоннеля для водоснабжения города. По трассе местами встречаются алевальные отложения обводненного песка и мелкого гравия. В качестве несущей конструкции применяется обжатая в породе сборная обделка внутренним диаметром 2,5 м и толщиной 14 см. Ширина колец 70 см. Обделка состоит из девяти нормальных, двух смежных и одного клиновидного элементов (см. рисунок). Последний



укорочен по сравнению с шириной кольца на 2,5 см. Это позволяет получать более стабильные усилия обжатия за счет вдавливания замкового блока на большую или меньшую величину.

В. ЛАПШИН, А. ТУЛЯКОВ, инженеры

Строительство тоннеля целесообразнее сооружения поверхностного трубопровода, имеющего в два раза меньшую пропускную способность.

Проходка ведется агрегатом, состоящим из механизированного щита, породопогрузочного устройства и блокоукладчика.

Для обеспечения возможности монтажа и обжатия обделки в неустойчивых грунтах, к щиту закреплена хвостовая часть оболочки. Конструкция оболочки, расположенной над тремя верхними блоками, позволяет устанавливать в своде клиновидный элемент. В однородных устойчивых глинах оболочка щита снимается. Порода выгружается по транспортеру шириной 600 мм в вагонетки емкостью 1,8 м³, которые откатываются по рельсовому пути аккумуляторными электровозами. При ведении щита используется лазерное устройство.

Применение обделки, обжатой в породе клиновидным блоком, в сочетании с механизированной проходкой тоннеля позволяет добиться существенного снижения стоимости строительства и значительного увеличения скорости проходки.

В НОМЕРЕ:

В ЦК КПСС, Совете Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.	1
Ю. Власов. Метро и тоннели — 1974	3
Пусковые линии — досрочно	4
Е. Легостаев. В определяющем году	5
А. Луговцов. Перспективы развития Московского метрополитена	6
В. Балакин. Чему учит опыт новой системы материального поощрения	9
За нашим «круглым столом»	11
П. Васюков, Е. Демешко, Е. Черненко, А. Кривошеин. Технология сооружения тоннелей в неустойчивых песчаных грунтах с обжатой обделкой	17
О. Зеге, В. Буш, Л. Ерин. Из опыта химического закрепления грунтов	19
Д. Иванов. Новая техника на Киевметрострое	20
В. Федотов. Механизаторы ускоряют проходку	21
М. Воробьев, В. Штучкин. Рациональный способ крепления котлованов	22
На лучшее предложение по снижению трудовых затрат	23
М. Шур. Роль главного	24
Г. Шахуняц, С. Бельфер, Б. Павлов, В. Титова. О пути метрополитена	27
Г. Кикнадзе, П. Бочикашвили, Л. Абашмадзе. Подземный пешеходный переход с пассажирскими конвейерами	28
М. Лебедев. Метрополитены Нидерландов	29
В. Лапшин, А. Туляков. Тоннели с обжатыми в породе обделками	32

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

Издательство «Московская правда»

Фото **В. Савранского.**

Технический редактор **Н. Милневская.**

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

Л36185 Сдано в набор 29/XII-73 г. Подписано к печати 4/II-74 г. Тир. 4000
Объем 4 п. л. Бумага тифдручная. Зак. 4784 Цена 30 коп.

Типография изд-ва «Московская правда»