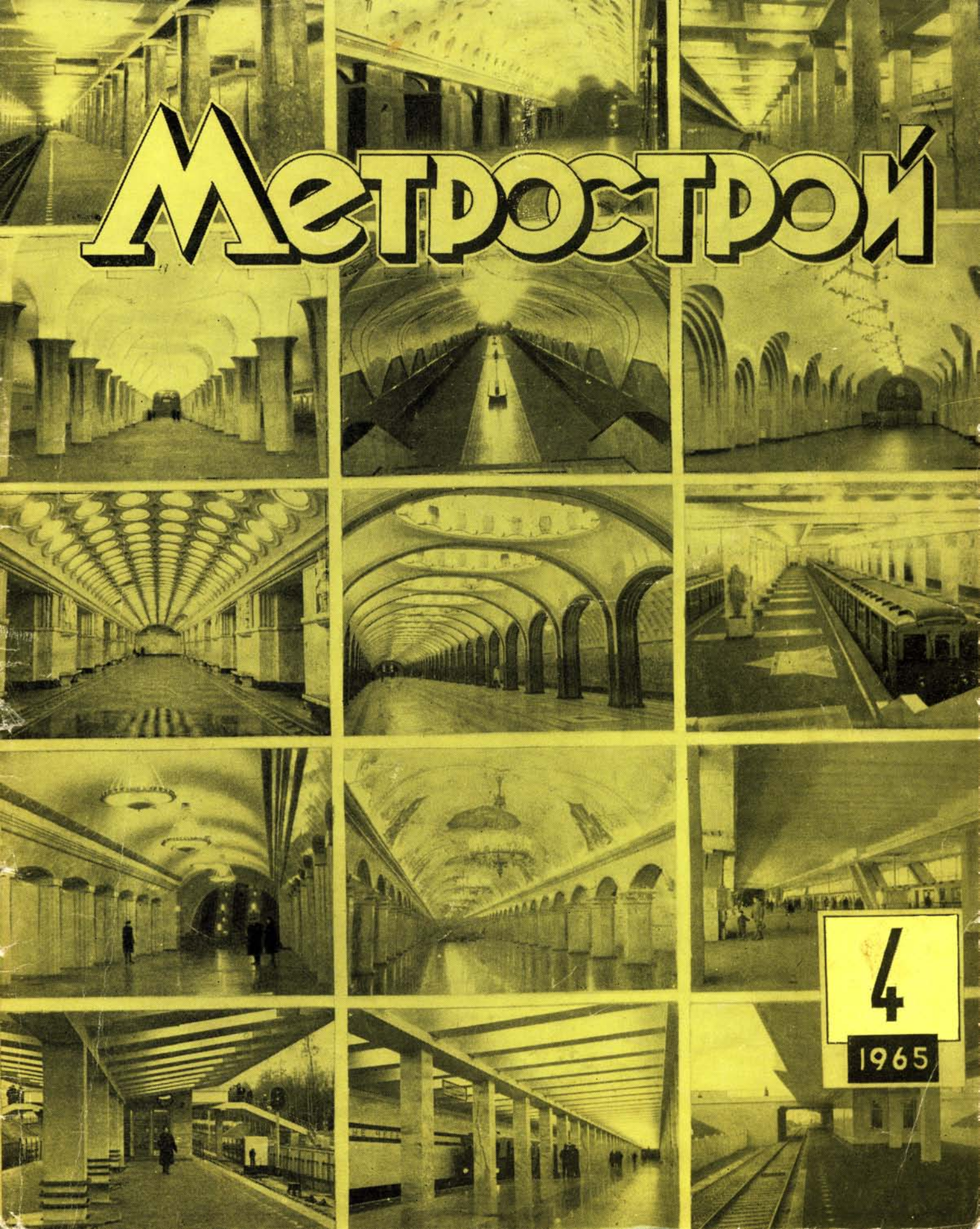
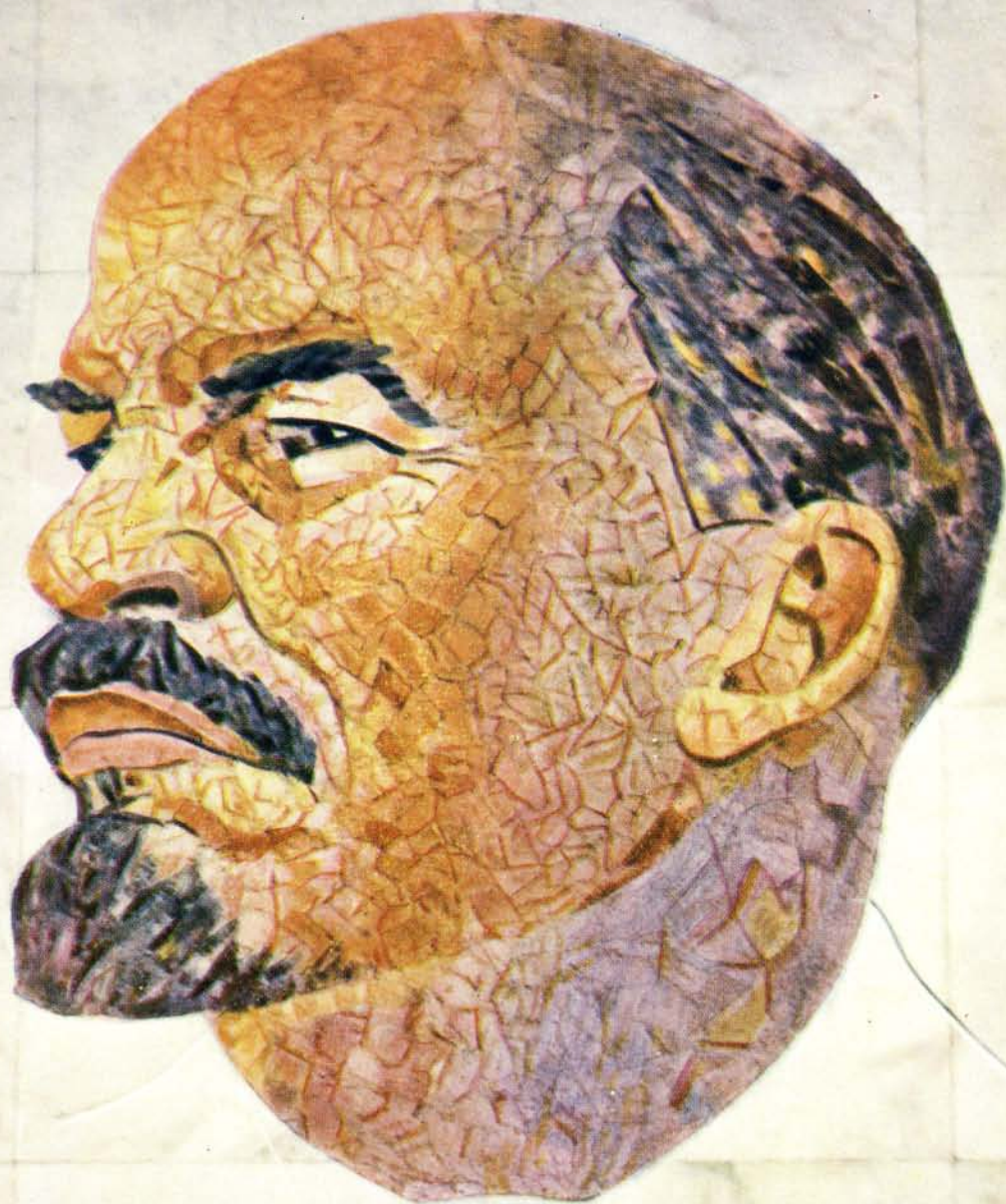


# Метрострой



4  
1965





*Charles Henry*

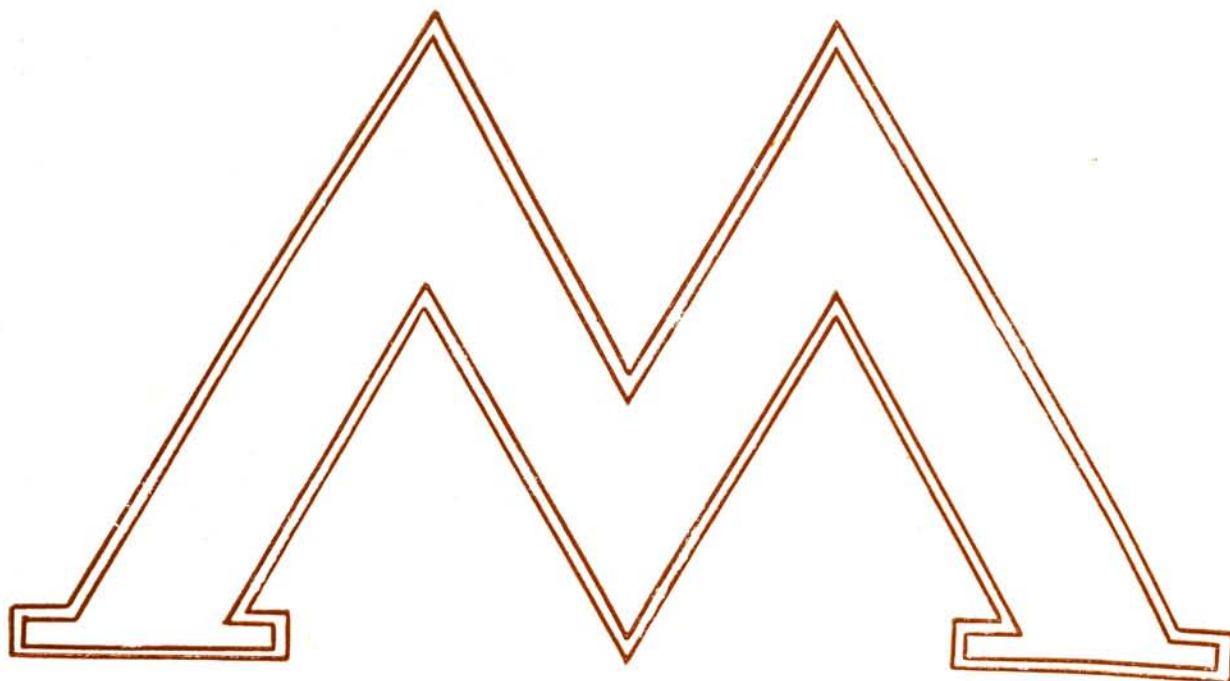
# 30



*Горячий метростроевский привет  
и поздравления*

*славному коллективу работников  
ордена Ленина метрополитена  
в день его 30-летия.*

*Новых успехов Вам,  
дорогие товарищи!*

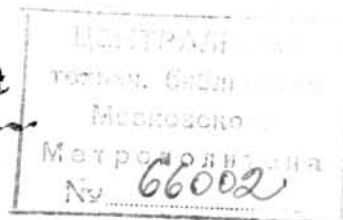


Мозаичное панно — портрет В. И. Ленина на мраморной стене среднего  
вестибюля станции метро «Библиотека имени Ленина»,

Автор — художник Г. Опрышко.



30 лет Московского метрополитена



# МЕТРОСТРОЙ



1965

*Сборник технической информации*

ПО НОВОЙ ТЕХНИКЕ И ОБМЕНУ ПЕРЕДОВЫМ ОПЫТОМ СТРОИТЕЛЬСТВА  
И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТРОПОЛИТЕНОВ И ТОННЕЛЕЙ.  
ИЗДАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ МОСКОВСКОГО МЕТРОСТРОЯ И ИЗДАТЕЛЬСТВА «МОСКОВСКАЯ ПРАВДА»

## МЕТРОПОЛИТЕН

## СООРУЖАЕТСЯ ПО ЗАДАНИЮ ПАРТИИ И НАРОДА

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ТЕХНИКУ,  
ПОВЫШАТЬ ТЕМПЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ЛИНИЙ

В. ПОЛЕЖАЕВ

**15** МАЯ 1935 г. — знаменательный день для москвичей и особенно для нас, метростроителей и работников Московского метрополитена имени В. И. Ленина.

В этот день голубые экспрессы метрополитена впервые начали свои подземные рейсы под оживленными улицами Москвы. Свое первое творение — линию метро, соединяющую Сокольники со Смоленской и Крымской площадями (протяженностью 11,6 км), метростроители передали в руки эксплуатационников.

В 1932 г. был заложен фундамент отечественного метростроения. Тогда стали претворять в жизнь решение Коммунистической партии о строительстве метрополитена в Москве. Сооружение метрополитена явилось важнейшей частью генерального плана реконструкции столицы.

Это было чрезвычайно сложной технической задачей.

В практике зарубежного метростроения еще нигде и никогда не приходилось преодолевать такие исключительно неблагоприятные гидрогеологические условия, какие были выявлены в недрах земли под городом Москвой. Это обстоятельство потребовало применения различных способов производства работ.

Ведя проходку закрытым, открытым и траншейными способами, строители преодолевали большие притоки воды, плывуны, карсты в известняках, применяли способы замораживания грунтов, водопонижение, вели проходку под сжатым воздухом (кессоны), предварительно укрепляли основания зданий путем силикатизации грунтов.

Вначале метрострой не имел ни опыта, ни кадров, ни техники, которая могла бы обеспечить решение трудной задачи. На строительство пришли люди, большинство из которых никогда не работало в подземных усло-





Проходка стволов на первой очереди: выдача породы в бадах емкостью до 0,5 м<sup>3</sup> при помощи кран-укосин. Погрузка породы в бады лопатами.

виях. Обучать эти кадры приходилось тут же в шахтах, штольнях, на строительных площадках.

По зову Московского городского комитета партии на строительство пришли добровольцы, энтузиасты — комсомольцы с московских заводов, фабрик и учреждений: сначала первая тысяча, потом две тысячи и, наконец, десять тысяч.

Не обладая достаточными знаниями и навыками, первые метростроевцы зато отличались другими драгоценными качествами — они были молоды, горячо преданы нашей партии, полны желания узнать и освоить технику метростроения.

Вместе с юношами и девушками Москвы на строительство прибыли опытные горняки из Донбасса и Урала, тоннельщики Закавказья, колхозники близких и далеких районов Советского Союза. Многие из этой армии энтузиастов вскоре стали умелыми проходчиками, крепильщиками, бетонщиками, мраморщиками, монтажниками, путейцами. И сейчас на метрострое еще работает немало людей, пришедших по комсомольским путевкам.

Анализируя прошедший период строительства метрополитена в Москве, можно условно выделить четыре основных его этапа.

I этап—1932—1935 гг., когда тоннели метрополитена сооружались горными способами (бельгийским, австрийским, немецким) и траншейным. При этом вручную разрабатывали грунт, грузили его в вагонетки, вручную же откатывали и разгружали грунт в бункер и погружали его на автотранспорт.

Конструкции тоннелей возводили из монолитного бетона и железобетона также вручную.

II этап характеризуется массовым внедрением горнопроходческих щитов (в 1936 г. на Московском метрострое одновременно работало 42 щита). Щиты были изготовлены советской промышленностью. Грунт грузили в вагонетки скреперами, откатывали при помощи лебедок, на поверхность грунт подавался в автотранспорт из бункеров механизированным путем.

Тоннели в основном сооружали из чугунных тубингов.



На сооружении тоннелей в основном применялся горный способ проходки с возведением монолитной обделки. Для временной крепи использовался лесоматериал. Установка крепи выполнялась вручную. Породу разрабатывали отбойными и бурильными молотками, кайлами, кирками, лопатами.



С 1936 по 1955 год непрерывно изменялся и совершенствовался весь технологический процесс сооружения тоннелей метрополитена. Был взят курс на механизацию трудоемких процессов: широко внедряются породопогрузочные машины, емкость вагонеток увеличивается с 0,5 до 1 м<sup>3</sup>. Широко применяется на разработке грунта буро-взрывной способ. Создаются инвентарные сборно-разборные копры, бункерные и тельферные эстакады, механизмируется откатка грунта в тоннелях при помощи электровозов и его разгрузка из вагонов в бункер при помощи круговых опрокидов.

Накопленный опыт по строительству тоннелей в устойчивых грунтах на большой глубине позволил вести сооружение тоннелей с помощью эректоров. Это значительно снизило стоимость работ.

III этап — 1955—1958 гг. — характеризуется началом внедрения механизированных щитов. Для этого этапа характерна дальнейшая механизация трудоемких процессов от забоя до бункерной эстакады. Емкость вагонеток возрастает до 1,5 м<sup>3</sup> в связи с применением более производительных породопогрузочных машин. Механизмируется затяжка тубинговых болтов пневмосбалчивателями.

IV этап — 1958—1960 гг. — является новым этапом развития отечественного метростроения. Совершается массовый переход на сборные тоннельные железобетонные конструкции.

Замена чугунной обделки дала снижение стоимости и экономию 14 000 тонн металла на 1 км трассы.

При сооружении новых линий Московского метрополитена был применен московский (закрытый) способ проходки тоннелей мелкозаложения, которым уже пройдено около 23 км перегонных тоннелей.

Сооружение перегонных тоннелей московским способом позволило впервые применить горизонтальные рассекающие металлические перегородки-площадки на щитах диаметром 5,5 м — 5,7 м, использовать для крепления образующиеся призмы-осыпи (при песчаных грунтах) на горизонтальных площадках как элемент крепления лба забоя. Такое сочетание стало возможным, когда тоннели стали сооружать на небольшой глубине.

В связи с этим показательны резкие изменения в скоростях проходки и в трудовых затратах при сооружении линий метрополитена в Москве.

Для того чтобы соорудить 1 пог. м тоннеля на 1-й очереди (закрытый способ глубокого

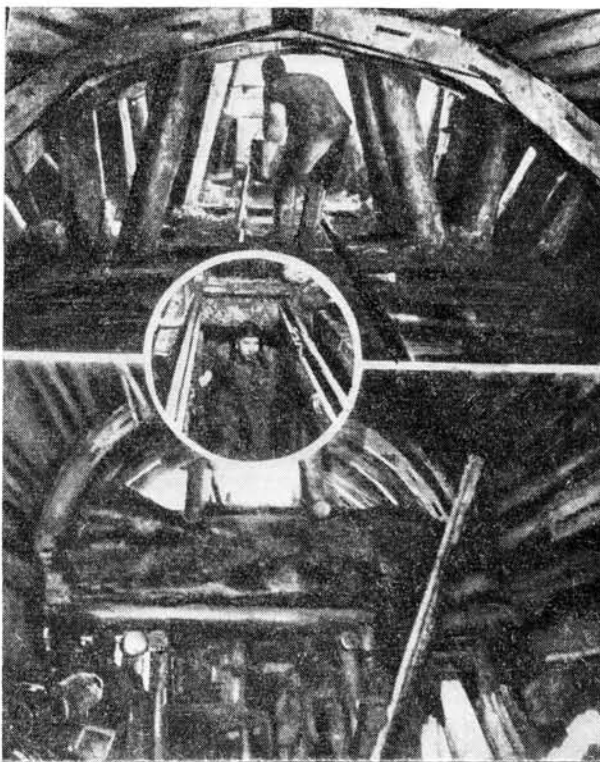


В 1933—1935 гг. при проходке штолен устанавливали временную деревянную крепь (дверные оклады). На рисунке изображен момент установки верхняка.

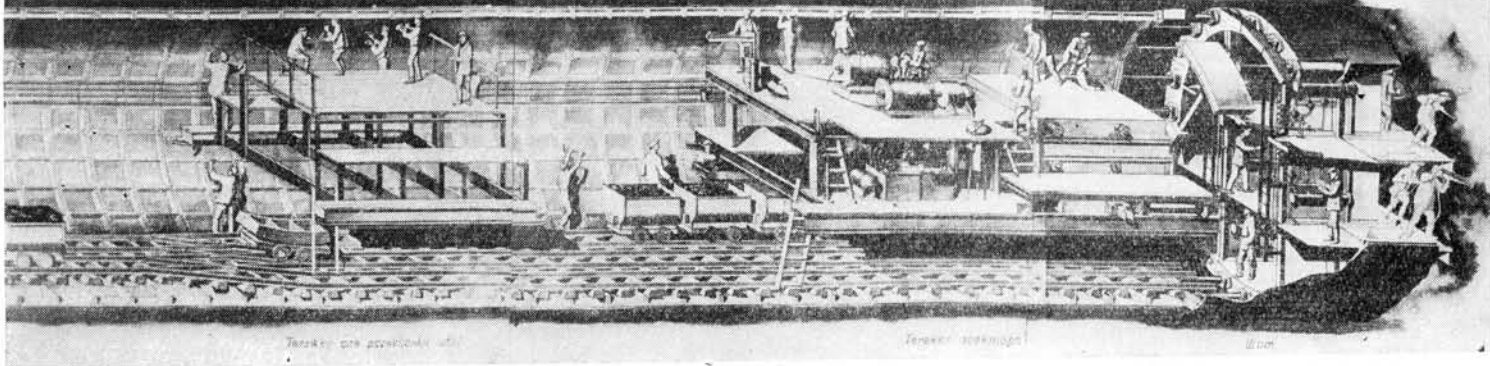
го заложения, открытый мелкозаложения и траншейный способы), требовалось затратить в среднем 646 чел.-часов, а на II и III очередях (Покровский и Горьковский радиусы) строительства, где широко применялась щитовая проходка, требовалось уже соответственно 249 и 204 чел.-часа. При этом максимальные месячные скорости проходки были на I очереди 60 пог. м, на II — 119 и на III — 104,7 пог. м.

При сооружении кольцевой линии глубокого

Тоннели глубокого заложения сооружались на первой очереди горным способом. Вначале разрабатывали нижнюю штольню, затем пробивали фурнели для рассечки верхней штольни; после этого раскрывали калотты и устанавливали деревянное крепление. Вся работа производилась вручную.







Уже на 2-й очереди при сооружении перегонных тоннелей и станций были широко применены щиты и тубингоуладчики. Обделка тоннелей выполнялась из чугунных тубингов.

заложения (IV очередь), а также Рижского и Фрунзенского радиусов (V очередь) трудовые затраты на 1 пог. м тоннеля составляли 175 чел.-часов. Максимальная скорость проходки была доведена на IV очереди до 150, а на V — до 200,3 пог. м/месяц.



На таких бетономешалках, установленных на шахтах, приготавливали бетон. Тоннельщики ждали бетон, и тогда комсомольцы «выжимали» все, что могли из этого слабого механизма: при норме 75 давали 101—110 замесов в смену. Главным условием соревнования было: «каждый оберегает бетономешалку как зеницу она и сдает ее в исправном состоянии».

Представляют интерес данные о трудовых затратах на радиусах, сооруженных в последние годы закрытым и открытым способами (Калужский и Горьковский радиусы) и на строящемся в настоящее время Ждановском радиусе.

В 1963 году при сооружении открытым способом однопутного тоннеля мелкого заложения на Калужском радиусе было затрачено на 1 пог. м 181,7 чел.-часа. А при проходке тоннелей мелкого заложения московским способом трудовые затраты резко сни-

зились и составили на 1 пог. м 95,4 чел.-часа, причем максимальная скорость при проходке механизированным щитом равнялась 187 пог. м/месяц.

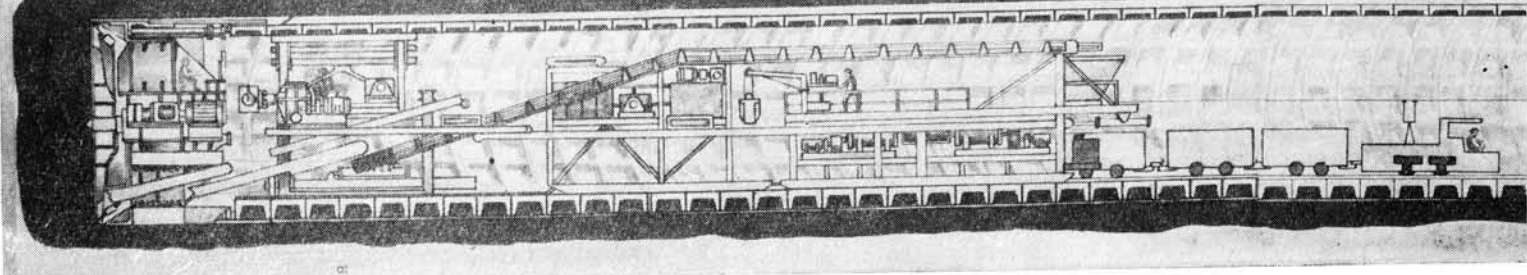
На строительстве перегонных тоннелей продолжения Фрунзенского радиуса московским способом потребовалось на 1 пог. м 99,7 чел.-часа. Максимальная скорость проходки обычным щитом достигала 243,6 пог. м/месяц.

На продолжении Горьковского радиуса, где тоннели сооружались открытым и закрытым способами мелкого заложения с понижением уровня грунтовых вод, трудовые затраты составляли 122,3 чел.-часа на 1 пог. м.

На рисунке показано бетонирование свода тоннеля. Бетон перекидывали лопатами с одного настила на другой и укладывали за опалубку.







За последние годы с переходом на строительство тоннелей мелкого заложения закрытым способом началось применение механизированных щитов, щитов с рассекающими жесткими перегородками. На рисунке представлена схема механизации проходческих работ: механизированный щит с комплексом механизмов за ним.

На строящемся в настоящее время Ждановском радиусе при проходке тоннелей в песках московским способом усовершенствованными щитами с рассекающими перегородками достигнуто новое снижение трудовых затрат, которое составило при сооружении 1 пог. м 81 чел.-часа. На этом радиусе была установлена рекордная скорость проходки тоннеля 400,2 пог. м/месяц.

В результате перехода от способа строительства тоннелей глубокого заложения на московский закрытый способ за последние годы значительно снижена сметная стоимость 1 км сооруженного тоннеля, о чем свидетельствуют следующие данные. Если стоимость 1 пог. м тоннеля за 1958 г. принять за 100%, то в 1959 г. она составила 85%, в 1960 г. — 76,9%, в 1962 г. — 56%, а в 1964 г. — 42,7%.

В Москве была создана целая школа отечественного метростроения.

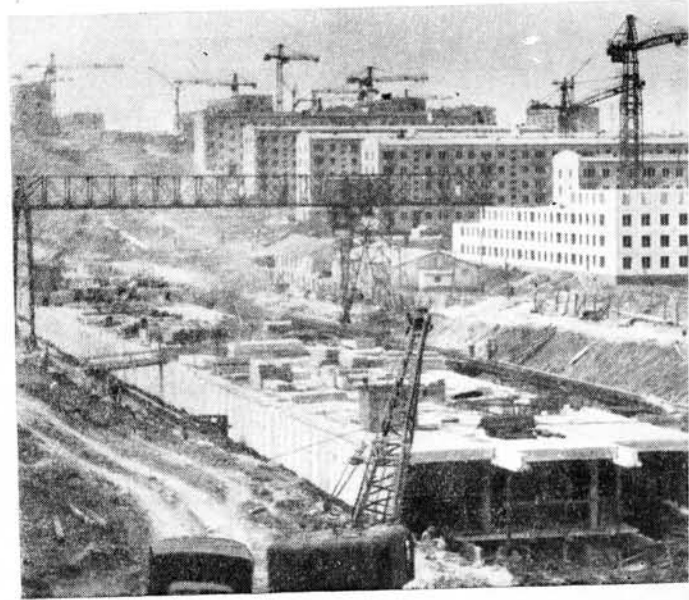
Метростроители Москвы явились основным ядром строителей Ленинградского, Киевского, Бакинского, Тбилисского метрополитенов

и многих других тоннельных строек нашей страны.

Среди славных имен тысяч метростроителей нельзя не упомянуть вожаков — бригадиров проходчиков, старейших мастеров строителей метрополитена, идущих в эти дни в авангарде движения за коммунистический труд. Среди них Герои Социалистического Труда бригадиры проходчиков А. Свиридов, И. Филимонов, И. Павлов. Великолепно трудятся бригадир проходчиков Г. Авдюхов, бригадир путейцев Б. Катаманин, отделочники-мраморщики братья И. и А. Травкины, бригадир штукатуров Г. Сысоев, транспортники — шоферы П. Кошевой и Г. Акутин, старший инженер Управления метростроения А. Головин, старейший метростроитель начальник шахтостроительного участка А. Дронов, монтажники П. Репин, М. Стрижак и П. Телегин.

Растет молодая смена метростроителей и среди них инженеры: заслуженный строитель РСФСР Н. Простов, Ю. Якобс, рабочие: заслуженный строитель РСФСР В. Слажнев, А. Гасов и многие другие.

На рисунке слева изображена Комсомольская площадь такой, какой она была в период строительства станции метро (1933 г.). Площадь котлована — 7000 м<sup>2</sup>. Стены ограндены сваями. Грунт вынимали скреперами и ленточными транспортерами; 130 тысяч м<sup>3</sup> грунта было извлечено при сооружении станции. Подземные коммуникации — водопровод, канализация, телефонная сеть, электрокабели были подвешены. Справа — сооружение станционного тоннеля из сборных железобетонных конструкций на новом радиусе.



Прошло 30 лет, как было открыто движение поездов на линиях Московского метрополитена. Теперь мы уже можем с позиции времени оценить все положения плана реконструкции и развития транспорта столицы. Совер-



Трудовая деятельность каждого из метростроителей, изображенных на этих снимках, началась в разное время.

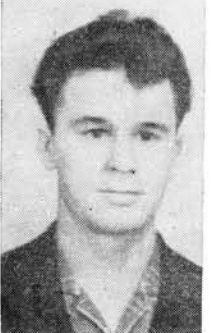
Вот уже тридцать лет работает на метрострое опытный бригадир **И. ФИЛИМОНОВ**, воспитывая новые кадры строителей. Его трудовые заслуги высоко оценены партией и правительством: ему присвоено звание Героя Социалистического Труда.



Другой бригадир, кадровый метростроитель **В. СЛАЖНЕВ** работает на строительстве двадцать лет. Прославленная бригада **В. Слажнева** вместе с другими бригадами **СМУ-7** установила рекорд по скорости проходки тоннелей в песках. Бригадиру присвоено звание заслуженного строителя **РСФСР**.



А вот представители молодого поколения строителей метро: активный комсомолец **Е. Седов**, член бригады коммунистического труда, сочетает свою производственную работу с учебой, заканчивает школу рабочей молодежи. Комсомолец



**В. БОРУШКИН** — сварщик **СМУ-4**. В соревновании за звание ударника коммунистического труда он ежемесячно перевыполняет производственные нормы на **120—130%**. Активный общественник **В. Борушкин** сочетает работу с учебой на вечернем факультете **МИИТа**.

шенно очевидно, что строительство метрополитена, несмотря на большие капиталовложения, было своевременным и необходимым.

Сейчас подземный транспорт обслуживает уже более трети всех поездок населения и в дальнейшем его роль будет значительно расти. При этом следует отметить высокую культуру, с которой метрополитеновцы эксплуатируют тоннели и станции метро.

За 30 лет многое изменилось на метрострое. На сооружении тоннелей новых линий метрополитена сейчас работает много механизмов: механизированные щиты, мощные краны, экскаваторы, бульдозеры, погрузочные машины. Достаточно сказать, что в 30-х годах скорость сооружения тоннеля измерялась в 10—20 м/месяц, в то время как сейчас мы имеем возможность сооружать в месяц 400 пог. м тоннеля по одному забою.

Перед нами, метростроителями Москвы, стоят огромные задачи. Нам нужно построить еще 250—300 км (в двухпутном исчислении) новых линий метрополитена, чтобы обеспечить удобным и быстроходным видом транспорта население нашего города.

Коллектив Московского метростроя в настоящее время ведет работы на протяжении 23 км новых линий метрополитена.

В этом году будут введены в эксплуатацию продолжения Арбатского радиуса от станции «Пионерская» до станции «Кунцево», Кировского радиуса от станции «Сокольники» до станции «Преображенская площадь».

Отмечая тридцатилетие со дня ввода в эксплуатацию первой линии Московского метрополитена, строители столичного метро, используя накопленный опыт, должны творчески и настойчиво внедрять новую технику и технологию в строительство, совершенствовать московский способ проходки тоннелей в различных геологических условиях с использованием механизированных щитов и комплексной механизации всех основных процессов работ, ускорить разработку и внедрение водонепроницаемой обделки из сборных железобетонных блоков, добиться безосадочной проходки в песчаных грунтах при сооружении тоннелей московским способом. Это позволит обеспечить дальнейший технический прогресс в строительстве метрополитена, резко снизить стоимость строительно-монтажных работ и поднять их качество.





На рисунке показан момент выхода механизированного щита с планшайбой на поверхность по окончании проходки тоннеля. Справа на фото — готовый перегонный тоннель, смонтированный из сборных железобетонных блоков, в эксплуатации.



## ХРОНИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### АРБАТСКО-ФИЛЕВСКИЙ РАДИУС

30 лет назад, когда вступила в эксплуатацию первая очередь метрополитена, протяженность Арбатского радиуса составляла лишь около двух километров. Тогда его конечной станцией была «Смоленская». Ныне Арбатский радиус метрополитена продолжен еще на девять километров в новый жилой массив Фили—Кунцево.

Поезда метрополитена пошли через станцию «Студенческая», «Кутузовская», «Фили», «Багратионовская», «Филев-

ский парк культуры» и «Пионерская».

В настоящее время коллективы Тоннельного отряда № 6, СМУ-7, СМУ-8, СМУ-4 прокладывают дальше линию этого радиуса еще на 4 км. Завершается монтаж тупиков, станции «Кунцево», «Рублевское шоссе», перегонных тоннелей, понизительной подстанции и наземного участка трассы.

### ЖДАНОВСКИЙ РАДИУС

Строители СМУ-5 ко дню тридцатилетия со дня пуска метрополитена завершают про-

ходку наклонного эскалаторного тоннеля станции «Таганская».

### КИРОВСКИЙ РАДИУС

В эти дни бригады проходчиков тт. Томилина, Писаренко, Быстрова ведут проходку перегонных тоннелей московским способом между станциями «Преображенская» — «Сокольники», выполняя сменные задания на 150—160%.

Как известно, по социалистическому обязательству Кировский радиус должен быть введен в эксплуатацию 25 декабря 1965 года.



# ПУТИ ПРОГРЕССА

## МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

А. НОВОХАЦКИЙ

**В** УЛУЧШЕНИИ благосостояния, удобств, условий работы и жизни москвичей и многочисленных гостей, посещающих нашу столицу, важное место занимает проблема развития общественного транспорта, удовлетворение населения всеми видами транспортных средств.

В плане настоящего и будущего развития нашей столицы много внимания уделяется вопросам наилучшего разрешения проблем городского транспорта и, в частности, дальнейшему строительству метрополитена — главного средства, разрешающего проблему массовых быстрых и удобных перевозок пассажиров.

15 мая 1935 года линия первой очереди Московского метрополитена вступила в нормальную эксплуатацию.

Выполняя волю Коммунистической партии, советского народа, боевой творческий коллектив строителей, архитекторов, конструкторов, инженеров, художников, скульпторов в рекордно короткие сроки соорудил более 11 км двухпутных линий и 13 станций.

Москва получила метро на много десятилетий позднее, чем ряд зарубежных столиц (хронологически это был 24-й метрополитен мира).

● ЗА 30 ЛЕТ ПРОСЛЕДОВАЛО ОКОЛО 32 МИЛЛИОНОВ ПЕЗДОВ. ● ПЕРЕВЕЗЕНО 20 МИЛЛИАРДОВ ПАС-САЖИРОВ ● СНИЖЕНА СЕБЕСТОИ-МСТЬ ПЕРЕВОЗКИ НА 42%.

Наша подземная городская железная дорога пока уступает по протяженности своих трасс подобным сооружениям в странах Запада. Но метро Москвы со дня своего открытия по всеобщему признанию оказалось лучшим в мире и остается таким и поныне.

Большой трудовой, творческий путь прошли параллельно два коллектива: Метрострой и Метрополитен.

За 30 лет протяженность подземных трасс достигла 108 км в двухпутном исчислении (строительная длина). Уже не тринадцать, а семьдесят две станции каждый день гостеприимно раскрывают свои двери перед населением столицы.

В последующих станциях метро отразилась эволюция художественных вкусов архитекторов и оформителей разных школ. Все они радуют глаз своим простором, строгостью пропорций. Тематика оформления ряда станций навеки запечатлела важнейшие страницы истории советского государства, ратные подвиги его воинов,

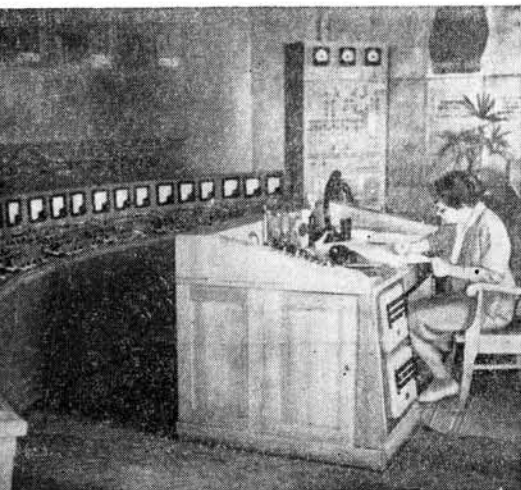
доблестный труд советских людей. Архитектура последних станций выполнена в простых лаконичных формах, ласкающих глаз.

Многие станции оборудованы совершенными эскалаторами, количество их увеличилось до 206. Около 27 км эскалаторных лент служит пассажирам для их передвижения со скоростью до 1 м/сек. Межремонтные пробеги эскалаторов увеличены с 30 тыс. км в 1935 г. до 100 тыс. км в 1965 г.

С ростом линий метро значительно увеличилось перевозки пассажиров. В 1935 г. в сутки перевозилось 177 тыс. пассажиров, а теперь 3 млн. 600 тыс. В отдельные же дни перевозки превышают 4 млн. пассажиров. В часы «пик» обычного дня в поездах нашего метро одновременно находится более 300 тыс. человек.

Интенсивность пассажироперевозок Московского метро очень высокая. Удельный вес метрополитена в перевозках городского транспорта с 2% в 1935 г. увеличился до 32% в 1964 г. По мере развития сети метрополитена и ликвидации параллелизма в работе городского транспорта значение его будет расти, и метрополитен будет являться основным видом транспорта.





Электродиспетчерский пункт с видом на бесконтактную систему телемеханики.

Московский метрополитен по объему перевозимых пассажиров является наиболее загруженным по сравнению с метрополитенами крупнейших городов мира. Если нагрузка Лондонского метрополитена на 1 км линии составляет 5450 пассажиров в сутки, Нью-Йоркского — 15 600 и Парижского — 18 800, то нагрузка Московского метрополитена составляет 35 000 пассажиров в сутки, т. е. почти вдвое выше самого загруженного (Парижского) метрополитена. Это свидетельствует и о высокой степени напряженности в работе всего коллектива Московского метрополитена.

Сознательное и любовное отношение граждан нашей столицы к своему метро значительно способствует поддержанию на нем порядка и четкой его работе.

В результате больших потоков пассажиров пришлось значительно повысить пропускную и провозную способность наиболее загруженных линий. Так, в часы «пик» пропускается в час до 38 пар семивагонных и шестивагонных поездов с интервалом 94 секунды.

Всего в среднем за сутки по

всем линиям метрополитена пропускается более 6 тысяч поездов. Поезда движутся строго по графику.

За прошедшие годы повысилась скорость движения поездов: максимальная скорость увеличилась с 50 до 75 км/ч, а средняя эксплуатационная скорость с 26,7 до 39,1 км/ч.

Московские метрополитеновцы передают свой богатый опыт организации эксплуатации другим метрополитенам нашей страны, готовят кадры массовых профессий. Многие, в прошлом работники московского метро, отлично трудятся на метрополитенах Ленинграда и Киева. Еще недавно эта помощь оказывалась Ленинграду и Киеву, сегодня такая же помощь оказывается Тбилиси и Баку.

Коммунистическая партия и Советское правительство высоко оценили труд нашего коллектива. В день празднования 800-летия Москвы Указом Президиума Верховного Совета СССР от 6 сентября 1947 г. метрополитен за образцовую работу по перевозкам и успешное

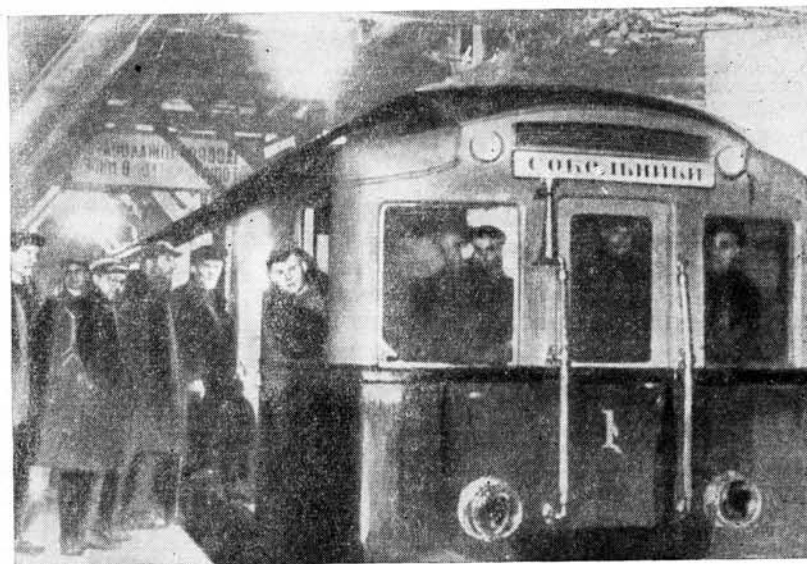
освоение техники был награжден орденом Ленина.

Неизмеримо возрос технический уровень нашего метрополитена. Многие инженеры и техники, новаторы производства проявили себя активными борцами за дальнейшее техническое развитие метрополитена, за новую технику и передовую технологию.

Московский метрополитен первым в стране применил разработанную его специалистами систему автоматического управления тяговыми электроподстанциями. В 1961 г. был завершен перевод электроподстанций на автотелеуправление. Сложной энергетической системой управляет одно лицо — электродиспетчер.

Внедрение автоматики, телемеханики в устройствах энергоснабжения позволило ликвидировать дежурный персонал на тяговых электроподстанциях, повысило надежность и эффективность работы метрополитена.

За последние три года энергетики метрополитена смонтировали и включили в работу 12



Первый состав подземного электропоезда начал освоение трассы на небольшом участке «Комсомольская» — «Сокольники». На станции «Комсомольская» еще не везде убраны леса. Но первый поезд строители встречают торжественно и с радостью участвуют в пробном рейсе.



### ВETERАНЫ ДЕПО «СЕВЕРНОЕ»

За минувшие 30 лет коллектив старейшего депо «Северное» воспитал замечательные кадры машинистов и их помощников. И в этом большая заслуга ветеранов-мастеров безаварийной езды.

Многие годы труда за плечами у этих скромных тружеников. Их учеников можно встретить не только в дружных депо Москвы, но и на подземных магистралях Ленинграда и Киева.

По комсомольской путевке в числе десятитысячников пришел в 1933 году строить лучший в мире метрополитен **М. А. Васильев**. Работая в забое, он мечтал научиться водить поезд и после окончания строительства 1-й очереди метро стал эксплуатационником — освоил профессию машиниста.

Еще задолго до открытия первой очереди метрополитена, окончив школу ФЗУ метростроя, начал свой трудовой путь на подземной магистрали **В. Д. Ионов** сначала слесарем по наладке, а затем по ремонту оборудования вагонов. Вскоре он был призван в ряды Советской Армии, участвовал в боях за освобождение Донбасса и после тяжелого ранения вернулся в депо, стал водить поезд.

Три десятка лет трудится **К. С. Тихонов** — машинист высокой квалификации, который с секундной точностью водит поезд. Свои знания, богатый опыт он передает другим, учит молодежь рационально водить поезд.

На снимке: мастера безаварийного вождения поездов. Слева направо — машинисты коллектива коммунистического труда депо «Северное» **В. Д. Ионов**, **К. С. Тихонов**, **В. Н. Волков**, **В. Г. Лазуткин**, **М. А. Васильев**, **А. Ф. Алексеев**, **А. П. Курсакова** и помощник машиниста **К. Н. Касмынина**.

Фото М. Доскача

Вторую очередь метрополитена строил **В. Г. Лазуткин**. По комсомольскому набору ушел он во флот. Битва за Севастополь и Одессу застала Василия Григорьевича на боевых кораблях Черного моря. Воевать приходилось и на суше. А когда миновала грозная година, потянуло опять на метро: но уже не строить, а водить поезд.

Схожая биография и у **А. Ф. Алексеева**. В январе 1935 года он окончил ФЗУ метростроя, работал слесарем в депо, ремонтировал «сердце» вагона — тяговые двигатели. Затем служба во флоте на Балтике, блокада. После победы **А. Ф. Алексеев** вернулся в свое депо, стал машинистом.

Одним из лучших машинистов на подземной магистрали заслуженно считается ветеран этого депо **В. Н. Волков**. Многих своих учеников обучил он передовым методам вождения поездов, уходу за подвижным составом, правильно и оперативно действовать при неисправности вагонов.

Более 20 лет вместе трудятся в одной из лучших женских бригад машинист **А. П. Курсакова** со своим помощником **К. Н. Касмыниной**. В суровые дни Великой Отечественной войны, когда многие тысячи женщин заменяли у станков ушедших на фронт мужчин, **Анастасия Петровна Курсакова** села за контроллер машиниста. С тех пор она стала машинистом высшей квалификации.

силовых кремниевых выпрямителей, один из которых имеет регулирование напряжения под нагрузкой.

Сложная и многообразная система электроснабжения обеспечивает бесперебойную работу всех устройств метрополитена.

Ведутся работы по созданию бесконтактной системы телемеханики.

Подвижной состав непрерывно совершенствуется. Коллективами Мытищинского машиностроительного завода, московским заводом «Динамо» и Тормозным, при непосредствен-

ном участии специалистов метрополитена, создано четыре типа вагонов, каждый последующий тип вагона выгодно отличался от предыдущего. Вагон типа «Е» (четвертый тип) облегчен против вагона первого выпуска в 1,5 раза, имеет скорость 90 км/ч, высокое ускорение и замедление. Для снижения шума при движении между центром колеса и бандажом установлены резиновые амортизаторы. Эти вагоны курсируют на линии «Речной вокзал» — «Автозаводская».

За последние годы проведены большие работы по радио-

фикации станций, эскалаторов и поездных составов. Радио используется для информации пассажиров, а также для служебных переговоров машиниста движущегося поезда в тоннеле с диспетчером движения, который находится на поверхности.

На кольцевой линии внедряется система автоматического управления движением поездов с помощью счетно-решающих электронных устройств по заданной программе. В недалеком будущем поезд будет вести не машинист-человек, а «автомашинист».



На оборотных конечных станциях вводится система автоматического перевода поездов на путь обратного движения без участия поездной бригады.

Внедряется система диспетчерской централизации управления стрелками — одна из форм телеуправления, при этом ликвидируется дежурство персонала на блок-постах, повышается степень надежности в работе.

Автоматизирован контроль оплаты пассажирами проезда. Это позволило высвободить 700 чел. контролеров. На многих станциях появляются автоматы для размена монет.

За последние годы много сделано по механизации и автоматизации производственных процессов. Созданы машины для мойки вагонов и подметания полов на станциях, для удаления пыли со стен станций, для уборки снега на путях открытых участков трассы, промывки стен тоннелей и многие другие механизмы, позволяющие поддерживать чистоту на метрополитене.

25 ноября 1956 г. Указом

Президиума Верховного Совета СССР метрополитену присвоено имя В. И. Ленина.

Труженики нашей подземной городской железной дороги, как и весь советский народ, трудятся с большим трудовым и политическим подъемом. Более 70% работников метрополитена носят почетное звание «Ударник коммунистического труда».

На метрополитене выросли хорошие организаторы, зрелые специалисты, умеющие вести это сложнейшее хозяйство на высоком техническом уровне.

Дружный сплоченный коллектив метрополитеновцев не успокаивается на достигнутом. В нашей работе еще много нерешенных задач и недостатков. Еще выше надо поднять культуру обслуживания пассажиров, обеспечивать и впредь полную безопасность движения поездов, вожделение их точно по графику.

Строительство метрополитена, его дальнейшее развитие является неотъемлемой частью генерального плана строительства и реконструкции нашей столицы — Москвы.

Проектом плана развития се-

ти Московского метрополитена 1960 — 1970 гг. намечается строительство и ввод в эксплуатацию до 46 км новых линий и задел строительства будущих лет.

Предусматривается реконструкция существующих станций, в том числе станций «Дзержинская», «Белорусская», «Автозаводская», «Сокол», «ЦПКиО», «Киевская»; строительство новых станций «Шаболовская», «Хмельницкая» и «Крестьянская застава» (на Ждановском радиусе).

Длина сети Московского метрополитена с учетом существующих линий и вводимых в 1965 г. новых участков, возрастет к 1971 г. до 161 км.

Вместе с этим намечается дальнейшее увеличение пропускной и провозной способности существующих линий.

В Москве предполагается соорудить опытную подвесную монорельсовую дорогу.

Проведение этих мероприятий обеспечит значительное улучшение транспортного обслуживания населения крупных районов массового жилищного строительства и города в целом.



# ЗА ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТРОПОЛИТЕНА

ГОРОДСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ОБСУДИЛА ЗАДАЧИ МЕТРОПОЛИТЕНА ПО УЛУЧШЕНИЮ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТРО.

Вопросы развития технического прогресса, внедрения новой техники, комплексной механизации и автоматизации находятся в центре внимания работников метрополитена. Этим вопросам была посвящена городская конференция, созванная МГК КПСС, Исполкомом Моссовета и МГСПС 6—9 апреля 1965 года.

Участники конференции заслушали доклады Н. Улласа — о перспективах развития пассажирского транспорта Москвы, о роли и задачах метрополитена в пассажирских перевозках, И. Фиалковского — о задачах и перспективах развития техники Московского метрополитена, А. Луговцова — о задачах и путях совершенствования проектных решений, сооружений и устройств на метрополитенах, В. Лисовина — об организации перевозок и их рентабельности, А. Меденкова — о роли

социалистического соревнования в борьбе за технический прогресс.

Кроме пленарных заседаний, работали секции: комплексной автоматизации управления движением поездов, подвижного состава, СЦБ, организации движения поездов и обслуживания пассажиров, эскалаторов, электрооборудования, тоннельных сооружений и санитарно-технических устройств, пути.

В докладах и выступлениях на секциях был обсужден большой круг технических вопросов и намечены конкретные мероприятия. Главные из них выражены в принятом конференцией решении по повышению темпов внедрения новой техники и дальнейшего развития технического прогресса на столичном метрополитене.

Итоги работы секций конференции подвел начальник Московского метрополитена А. Ф. Новохацкий.

## КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

Основное внимание секции комплексной автоматизации управления движением поездов было уделено вопросам использования электронной вычислительной техники.

К концу 1968 г. наиболее напряженный Горьковско-Замоскворецкий диаметр предполагается оборудовать автоматической локомотивной сигнализацией. На составах будут смонтированы автоматические электронно-решающие машины. Это даст возможность осуществить движение 48 пар поездов в час.

Секция рекомендовала оборудовать в этом году аппаратурой авторегулирования скорости восемь составов и напольными устройствами автомати-

ческой локомотивной сигнализации один путь Кольцевой линии метрополитена.

В настоящее время система АЛС смонтирована на нескольких перегонах линии, где осуществляется проверка совместного действия этой системы с автомашинистом.

Если испытания дадут положительные результаты, то в 1966—1968 годах намечается автоматизировать всю кольцевую линию, сделав ее опытно-показательной.

Метрополитеновцы Ленинграда испытывают установку, принципиально отличающуюся от московской. Тщательная эксплуатационная проверка покажет, какая система более рациональна, и позволит принять решение о направлении дальнейших разработок автомашиниста.

Обращалось внимание на необходимость приспособления вагонов к оборудованию аппаратурой, наиболее отвечающей условиям автоведения. На выпускаемых вагонах должны

предусматриваться малогабаритная аппаратура, кнопочное управление, дополнительные сквозные провода для возможности более легкого наложения цепей аппаратуры автоматического управления на электрические вагонные цепи, упрощение функциональной системы аппаратуры автоведения.

## СИГНАЛИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ

Вопросы, связанные с повышением пропускной способности линий метрополитена, обсуждались и в секции *сигнализации и связи*.

Представленные на совместном заседании секций «Автоматизации движения» и «СЦБ и связи» в докладе инж. А. Солнцева расчеты пропускной способности и результаты таких же расчетов, произведенных в ЦНИИ МПС под руководством канд. техн. наук А. Шишлякова, показывают, что дальнейшим средством увеличения частоты движения поездов является локомотивная сигнали-



зация с автоматическим регулированием скорости. Эта система в сочетании с внепоездным контролем скорости может обеспечить расчетный интервал между поездами в 72 секунды или пропускную способность 50 пар поездов в час.

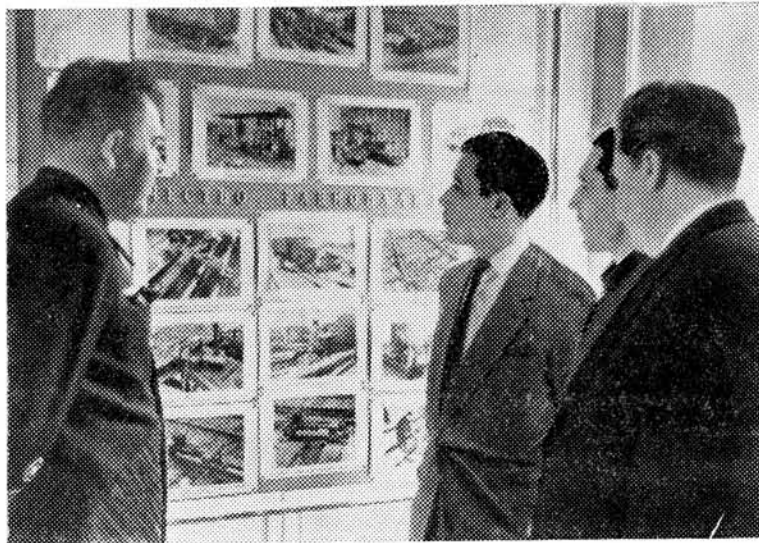
Дальнейшей ступенью в развитии АЛС и ближайшей задачей в этой области является исследование бесстыковых рельсовых цепей, создание системы автоматического регулирования движения поездов и перенесение всех приборов СЦБ (кроме небольших трансформаторов) на близлежащие станции.

Для полной автоматизации процессов регулирования движения поездов на оборотных станциях при введении частоты движения свыше 40 пар поездов в час необходимо создать программирующие устройства, позволяющие включать их в систему диспетчерского управления. В выборе наиболее оптимальных систем программирования и диспетчеризации исключительна роль ЦНИИ МПС.

Рост пассажиропотоков на станциях предъявляет новые требования к информации. С этой целью на станции «Комсомольская» оборудуется система телевизионных и громкоговорящих установок и система установок дистанционного обзора и управления эскалаторами. При внедрении этих новшеств значительно повысится культура обслуживания пассажиров и появится возможность сократить обслуживающий персонал на станциях. В будущем предполагается перевести на автотелеуправление эскалаторы всех пересадочных узлов.

### ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

Секция подвижного состава обсудила основные направления совершенствования вагонов метрополитена с учетом до-



На снимке: участники городской конференции знакомятся с материалами, рассказывающими о творчестве новаторов подземной дороги.

ведения их до уровня лучших мировых стандартов.

Дальнейшее увеличение скорости предполагается до 100—110 км/ч. Предусматривается повышение ускорения при пуске и замедления при торможении четырьмя видами тормозных средств: механическим, пневматическим, реостатным и рельсовым электромагнитным. Снижение веса вагона с доведением тары до 24—25 тонн позволит сократить расход электроэнергии и увеличить долговечность эксплуатации рельсов.

При проектировании новой серии подвижного состава предполагается оборудование его устройствами автоматического ведения, локомотивной сигнализацией, радиодиспетчерской и радиовещательной связью; предусматривается наиболее совершенная пусковая аппаратура, применение полимеров, люминесцентное освещение, принудительная вентиляция, надежная защита от токов короткого замыкания, бесконтактная электросхема.

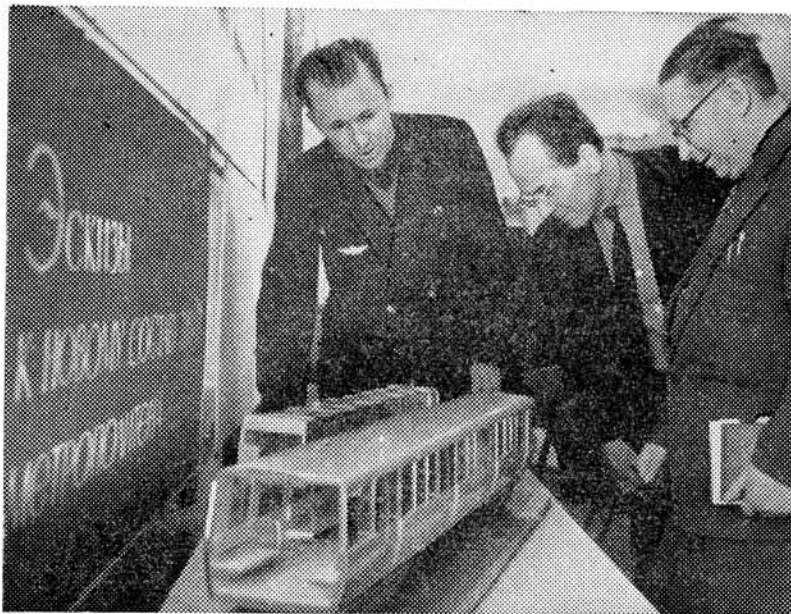
Секция отметила необходимость проектирования депо с учетом прогрессивной технологии комплексной механизации

и автоматизации ремонтных работ. Целесообразным и своевременным была признана необходимость организации проектно-конструкторского института по обеспечению и развитию эксплуатационной деятельности метрополитенов разных городов СССР.

### ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПЕЗДОВ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАССАЖИРОВ

Предметом обсуждения секции организации движения поездов и обслуживания пассажиров явились пути новых комплексных технических решений, связанных с увеличением пропускной способности линий и многих станций, переходов между пересадочными станциями.

Следует несколько снизить заполнение вагонов (на Горьковско-Замоскворецкой линии, на участке «Сокол — площадь Свердлова» оно достигает 300 и более человек при расчетной норме 170 человек). Этого можно добиться, эксплуатируя восьмивагонные составы в часы «пик», вместо семивагонных. Однако необходимо обеспечить рентабельную эксплуатацию



На снимке: участники городской конференции за осмотром макета нового вагона метрополитена.

восьмивагонных поездов. Должны быть созданы условия для эксплуатации четырехвагонных составов во внепиковые часы с сохранением максимальных размеров движения поездов. Предполагается осуществить постройку путей для размещения отцепленных вагонов на трассе.

Много внимания было уделено комплексной автоматизации пропуска пассажиров на станцию, в частности, созданию совершенных автоматов для размена монет с тем, чтобы избавить пассажиров от очередей в кассах даже в часы «пик».

### ЭСКАЛАТОРЫ

Вопросы улучшения конструкции эскалаторов типового ряда были рассмотрены на секции эскалаторов. Создать более рациональную конструкцию тяговых цепей, выявить оптимальный профиль обода бегунка, изыскать износостойчивые материалы для настила ступеней и покрытия для балюстрад — таковы сегодняшние задачи.

### ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ

На секции энергоснабжения отмечалось, что увеличение скорости движения вызовет дополнительный расход электроэнергии. Его уменьшение может быть достигнуто путем внедрения на метрополитене рекуперативного торможения.

Важной задачей остается борьба с блуждающими токами. Большой объем железобетона, применяемого при сооружении метрополитена, и трудность контроля состояния арматуры требуют изыскания средств, предупреждающих разрушение железобетонных сооружений, подверженных электрокоррозии.

В новых проектах линий метрополитена, разрабатываемых Метрогипротрансом, должен быть выделен специальный раздел проекта «Защита сооружений и устройств от вредных воздействий блуждающих токов метрополитена».

### ПУТЬ И ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО

Основные направления технического прогресса в путевом хозяйстве метрополитена опре-

делила секция пути и путевого хозяйства.

Творческие усилия путейцы решили направлять на дальнейшее повышение качества ремонта и текущего содержания пути, совершенствование методов и способов контроля его состояния, комплексную механизацию и автоматизацию производственных процессов, разработку и проведение научно-исследовательских и опытных работ по выбору и внедрению более прогрессивных конструкций. Был принят ряд рекомендаций Метрогипротрансу, ЦНИИ МПС и МИИТу, касающихся более устойчивого внедрения бесшпального пути с упругими элементами и крестовин с подвижным сердечником, целесообразности укладки на кривых участках рельсов повышенной прочности из легированной стали или термически обработанных, более широкого внедрения на линиях метрополитена суженной колеи для повышения плавности движения поездов.

### ТОННЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

Сохранить сооружения на века — под таким девизом работала секция сооружений и санитарно-технических устройств. Особое внимание обращалось на создание водонепроницаемых конструкций сооружений метрополитена.

Большой интерес вызвал доклад о повышении долговечности тоннельных обделок в процессе эксплуатации и строительства. Здесь рассматривались вопросы борьбы с фильтрацией воды; рекомендовалось в тоннелях глубокого заложения нагнетание цементного раствора с полимерными добавками в окружающую породу или в зазор между обдел-



кой; в тоннелях мелкого заложения — покрытие обделки водонепроницаемыми составами.

Научно - исследовательские институты должны решить вопросы защиты обделок тоннелей от почвенной коррозии и электрокоррозии, создания трещиностойких обделок, изыскания новых полимерных материалов для ликвидации течей. Отмечалось, что наиболее перспективной гидроизоляцией является мастика на основе синтетических смол. Она может обеспечить высокую надежность защиты подземных сооружений от проникновения грунтовых вод.

Обсуждались вопросы дальнейшего технического прогресса в проектировании, строи-

тельстве и эксплуатации санитарно-технических устройств. В этом плане ждут своего решения такие проблемы, как разработка системы автотелеуправления вентиляционными агрегатами из Дома связи, создание вентиляционных шахт, работающих на приток воздуха, а также планировка станций и вестибюлей, исключая сквозняки.

Присутствовавшие ознакомились с новыми конструкциями станций, которые будут построены в ближайшие годы. Особый интерес представляют железобетонные односводчатые станции, однопролетные станции без колонн и с одним рядом колонн.

В заключительном слове

т. Новохацкий подчеркнул необходимость координации работы метрополитенов Москвы, Киева, Ленинграда и Тбилиси, создание учебного комбината для подготовки кадров массовых профессий, Дома техники, преобразования Дорожной проектной конторы в Центральное проектно-конструкторское бюро, обслуживающее на дельтовых началах нужды эксплуатации всех метрополитенов страны.

Успешное проведение в жизнь рекомендаций городской конференции превратит Московский метрополитен в настоящую школу передового опыта.

А. Карпиловская

---

## ПЕРВЫЙ ЖЕНСКИЙ КОМСОМОЛЬСКИЙ ПОЕЗД

На Московском метрополитене в 1938 году была организована первая женская группа помощников машинистов. А спустя два года по инициативе Н. Дучинской создается в депо «Сокол» первый женский комсомольский поезд. Он был назван комсомольским экипажем, который она и возглавила.

На нашем снимке члены этого экипажа, добившиеся высоких показателей, вместе с машинистом-инструктором Л. Швецовым.

В годы войны, когда работу метрополитена надо было перестраивать на военный лад, когда не хватало рабочих рук для ремонта подвижного состава, девушки сумели заменить мужчин, ушедших на фронт. Несмотря на трудности, они не прекращали учебу, передавали свои знания новым кадрам.

Какова дальнейшая судьба членов первого женского комсомольского поезда?

Большинство продолжает трудиться на подземной магистрали: Н. Дучинская — машинист-инструктор депо «Сокол», здесь же работает и машинист Т. Денисова, М. Кузину проводили на заслуженный отдых. В депо «Измайлово» трудятся И. Лещева и П. Михайлова. К. Тарасова и Р. Андреева сейчас не работают, а А. Перова — научный сотрудник института инженеров железнодорожного транспорта.





# У КАРТЫ МЕТРО

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

А. ГОРЬКОВ

**П**ЕРВАЯ ОЧЕРЕДЬ строительства Московского метрополитена состояла из двух линий: Фрунзенско-Кировского диаметра (от станции «Сокольники» до станции «ЦПКиО им. Горького») и Арбатского радиуса (от станции «Калининская» до станции «Смоленская») общим протяжением 11,5 км с 13 станциями. Организация движения поездов на Фрунзенском и Арбатском радиусах осуществлялась по вилочной схеме, т. е. поезда от станции «Проспект Маркса» следовали поочередно или к станции «ЦПКиО им. Горького» или к станции «Смоленская». Перевозки в 1935 г. составляли 180 тыс. чел. в сутки.

Одновременно с составлением проекта строительства первой очереди была разработана перспективная схема развития Московского метрополитена общим протяжением 80,3 км, которая была утверждена постановлением 21 марта 1933 г.

На 1 января 1965 г. длина сети Московского метрополитена составила 108 км; было сооружено 72 станции. В соответствии с развитием и застройкой города отдельные линии по протяжению значительно превзошли принятые в перспективной схеме, а именно длина Горьковского радиуса достиг-

ла 16 км против утвержденных 9,5 км, Фрунзенского — 15 км против утвержденных 6 км, Покровского — 16,5 км против утвержденных 9,3 км. Сооружены линии по новым направлениям, не предусмотренным в схеме (Кольцевая линия протяжением 19,3 км и Калужский радиус протяжением 9 км).

За этот период площадь города увеличилась с 33 тыс. га до 86 тыс. га с соответствующим расширением его границ.

Население столицы возросло с 3,7 млн. до 6,3 млн. человек. Перевозки на метрополитене в 1964 г. увеличились до 3,8 млн. чел. в сутки и составили 32% от объема всех перевозок на общественном городском транспорте.

По величине загрузки 1 км трассы Московский метрополитен значительно превзошел все метрополитены (в 2 раза Парижский и свыше 6 раз Лондонский). При столь высокой загрузке и при недостаточном количестве пересадочных станций в центральной части города значительно перегружены пересадочные узлы и особенно центральный пересадочный узел (Проспект Маркса, Площадь Свердлова и Площадь Революции), пассажирооборот которого составил 1200 тыс.

● К 1970 ГОДУ ПРОТЯЖЕНИЕ СЕТИ МОСКОВСКОГО МЕТРО СОСТАВИТ ОКОЛО 160 КМ.

● В СУТКИ МЕТРО БУДЕТ ПЕРЕВОЗИТЬ 5,5 МЛН. ПАССАЖИРОВ.

чел. в сутки. Пропускная способность его в настоящее время исчерпана, и в часы «пик» часть входов закрывается.

Сооружение линий от Кольцевой к периферии (Рижский и Калужский радиусы), как показало обследование, нецелесообразно. Так, пересадочные пассажиры на Рижском радиусе составляют 93% от всех пассажиров, а пассажиры, следующие с двумя пересадками, — 46%. На Калужском радиусе пересадочные пассажиры составляют 70%, из них едущие с двумя пересадками — 34%. В значительной степени от этого нагрузка на 1 км трассы на Рижском радиусе составляет 24 тыс. и на Калужском 20 тыс. чел. в сутки.

На линиях, пересекающих город, пересадочных пассажиров — 40% и нагрузка на 1 км составляет 40 тыс. чел. в сутки.

Учитывая указанное, целесообразно на ближайшее пятилетие (1966—1970 гг.) предусмотреть следующее развитие линий Московского метрополитена.

Соединение Калужского с Рижским радиусом от станции «Октябрьская» до станции «Ботанический сад». Трасса соединения пересекает центральную часть города и проходит через Новокузнецкую ули-



цу, площади Ногина, Держинскую и Трубную. Протяжение соединения — 6,5 км. На линии намечаются 4 станции: «Новокузнецкая», «Площадь Ногина», «Держинская» и «Трубная площадь». Все станции проектируются пересадочными, как с существующими линиями, так и с перспективными. Пересадочные узлы «Новокузнецкая», «Площадь Ногина» и «Держинская» проектируются из трех станций. Пересадка со станций новых линий намечается совмещенного типа, где

для большинства пассажиров требуется пересечь поперек платформу станции с затратой на проход 15—20 сек.

С существующими станциями «Новокузнецкая» и «Держинская» и для вновь сооружаемой станции на Покровском радиусе «Хмельницкая» (в начале ул. Богдана Хмельницкого) пересадочные устройства проектируются с короткими коридорами и эскалаторами. В 1965 г. уже началось строительство первоочередного участка соединения «Октябрьская» — «Новокузнецкая» протяжением 1,8 км.

После окончания соединения протяжение Калужско-Рижского диаметра составит 22 км. Расчетная посадка на станции определяется 750 тыс. чел. в

сутки, или 36 тыс. чел. на 1 км трассы.

Исходя из ожидаемых потоков, Центральный участок линии соединения окупится за 10 лет. Обслуживание линии намечается Калужским депо, которое необходимо будет расширить. Движение проектируется с интенсивностью 40 пар шестивагонных поездов в час.

Сооружаемый в настоящее время Ждановский радиус от Таганской площади до Выхино протяжением 13,7 км целесообразно удлинить на 8 км через площадь Держинского до Савеловского вокзала. Это позволит до строительства Тимирязевского радиуса лучше использовать Савеловскую железную дорогу. После этого ожидаемые посадки на стан-



Схема действующих, строящихся и проектируемых линий Московского метрополитена.

ции радиуса возрастут примерно в 2 раза.

Целесообразно соорудить еще один диаметр Краснопресненско-Калининский. Для его образования используется существующий Арбатский радиус глубокого заложения, Краснопресненский от станции «Киевская», через Тестовский поселок до Хорошева протяжением 10 км, и Калининский от станции «Арбатская» через станции «Новокузнецкая» и «Таганская» до Новогиреево.

Конечные участки радиусов могут быть осуществлены в более отдаленные сроки. Общее протяжение диаметра составит 29,5 км.

После этого Арбатский радиус мелкого заложения соеди-

няется с Покровским радиусом, чем создадутся большие удобства для пассажиров, так как они без пересадки на станции «Калининская» смогут следовать на Покровский радиус.

Поезда будут курсировать между станциями «Кунцево» и «Щелковская».

Горьковско - Замоскворецкий диаметр значительно загружен в северо-западной части, а его юго-восточный участок не имеет достаточной загрузки. Для создания более равномерной загрузки диаметра при обслуживании метрополитеном новых районов города — Нагатино, Каширского шоссе и Ленино целесообразно удлинить Замоскворецкий радиус в указанном направлении.

Это также позволит значительно улучшить перевозки пассажиров из районов Волхонка-ЗИЛ и Зюзино наземным транспортом.

После окончания строительства указанных линий, включая линии, сооружаемые в настоящее время, протяжение сети составит около 160 км.

Перевозки должны возрасти с 3,8 млн. до 5,5 млн. человек в сутки.

Прокладка новых линий в центральной части города с образованием дополнительных пересадочных узлов приостановит рост потоков в центральном пересадочном узле и исключит поездки с двумя пересадками.

---

## ЭКОНОМИКА И ПАССАЖИРОПОТОКИ МЕТРОПОЛИТЕНА

В. ЛИСОВИН, Б. КОГАНОВ

**К**ОЛЛЕКТИВ Московского метрополитена, обеспечивая безопасность движения поездов и выполняя график движения, постоянно осуществляет сокращение эксплуатационных затрат, снижение себестоимости перевозок и увеличение накоплений.

По сравнению с 1935 г. себестоимость пассажиро-километра снижена на 42%. При таком значительном снижении себестоимости за этот период возросла среднемесячная зарплата работников в три с лишним раза, тариф за электроэнергию увеличен почти в 3 раза, сумма амортизации на 1 км сети повысилась в 30 раз. Это значит, что все ценностные факторы возросли за отчетный период и

снижение себестоимости обеспечено за счет нормативных факторов.

Контингент работающих на 1 км сети снизился на 46,4%, пассажиро-километры на одного эксплуатационного работника повысились в 9,5 раза, густота пассажиропотоков возросла с 5,9 до 13,1 млн. пассажиров на 1 км сети, или на 122%. Удельный расход электроэнергии снизился с 67,2 *вт.ч/ткм* до 45,4 *вт.ч/ткм*, или на 33%.

Себестоимость пассажиро-километра в 1965 г. на разных видах городского транспорта столицы в процентах представляется следующими данными: метрополитен — 100%, трамвай — 184,8%, автобус — 247,8%, троллейбус — 265,2%.

В результате, к своему тридцатилетию столичный метро-

---

● Производительность метрополитена в 3 раза больше производительности наземного городского транспорта. ● Среднесуточная посадка на одной станции метро 52 тыс. пассажиров. ● Ускорить реконструкцию пересадочных узлов.

---

политен возвратил государству в виде накоплений и свободно-го остатка амортизации 50% стоимости основных средств.

Спецификой экономики Московского метрополитена является низкая себестоимость перевозок по сравнению с другими видами транспорта (а следовательно, высокая рентабельность), высокий удельный вес заработной платы (что свидетельствует о большой трудоемкости перевозочного процесса и отражает специфику транспорта), большой удельный вес амортизации в структуре себестоимости (что объясняется высокой стоимостью основных фондов).

Достижение благоприятных



экономических показателей явилось результатом внедрения новой техники и прогрессивной технологии.

По всем видам оборудования и подвижного состава значительно увеличены межремонтные пробеги и сроки, были ликвидированы дежурные посты у торцов тоннелей, что при нынешнем объеме работ и действующей зарплате составляет годовую экономию около 2 млн. рублей; в связи с внедрением автоматических контрольных пунктов и снятием большей части контролеров, годовая экономия определилась в 250 тыс. руб.

В настоящее время коллектив метрополитена работает над дальнейшим совершенствованием разменных автоматов, организацией их массового выпуска, улучшением качества уборочных машин, применением телевидения для регулирования пассажиропотоков, осуществлением системы автоматического управления движением поездов. Это должно оказать благотворное влияние на показатели повышения производительности труда на метрополитене.

Производительность труда на метрополитене в три раза

превышает соответствующий показатель на наземных видах городского транспорта.

Затраты по расходу электроэнергии для тяги поездов на тонно-километр на трамвае выше, чем на метрополитене в 3,5 раза, а на троллейбусе почти в 5 раз.

Произведенные исследования показывают, что значительная часть бюджета времени населения больших городов расходуется на транспортные нужды. С увеличением территории городов затраты времени растут. В настоящее время, согласно данным обследования, на Московском метрополитене 43,6% пересадочных пассажиров. Поэтому задача состоит в том, чтобы сокращать время, потребное для пользования транспортом. Сокращение потребного времени достигается в результате повышения скоростей и уменьшения пересадок.

Одним из мероприятий, способствующих повышению культуры обслуживания пассажиров, является соединение линий в диаметры. Схема линий метрополитена должна строиться таким образом, чтобы обеспечить проезд в любой район не более чем с одной пересадкой.

Московский метрополитен по густоте пассажиропотоков является самым напряженным метрополитеном мира, несмотря на то, что по протяженности он занимает пятое место в мире, по числу перевозок он занимает второе место, уступая лишь Нью-Йоркскому метрополитену. Самыми нагруженными являются и станции Московского метрополитена. Среднесуточная посадка на одной станции составляет в среднем 52,2 тыс. пассажиров.

Таблица 1 характеризует распределение суточной перевозки по линиям, по посадке и объему перевозок на станции с наибольшей загрузкой (в тыс. пассажиров за сутки).

Для суждения о степени загрузки наших станций приводим опубликованные данные о среднесуточной посадке пассажиров на одной из станций зарубежных метрополитенов в среднем: Париж — 11,2 тыс., Берлин — 4,9 тыс., Лондон — 6,6 тыс., Токио — 18,9 тыс., Нью-Йорк — 10,4 тыс. чел.

Большая нагрузка наших станций ставит остро вопрос об их реконструкции, и в первую очередь пересадочных узлов.

Таблица 2 характеризует пассажирооборот узлов (посадка + высадка + пересадка) по данным обследований 1959 и 1964 гг.

Из табл. 2 видно, что рост нагрузки имеется по всем пересадочным узлам. По некоторым узлам пассажирооборот возрос в 1,5 раза.

Общезвестно, что Центральный пересадочный узел уже десятки лет перегружен и в утренний час «пик» вход в течение 20—30 минут закрывается. Все это настойчиво выдвигает вопрос о быстрейшей реконструкции ряда пересадочных узлов.



Таблица 1

Линии	Суточная перевозка	%	Станция с наибольшей перевозкой на линии	Объем перевозок за сутки по наибольшей станции
Кировско-Фрунзенская . . .	840	23,3	Университет	110
Арбатско-Покровская . . .	666	18,5	Курская	88
Горьковско-Замоскворецкая . . . . .	733	20,3	Сокол	159
Кольцо . . . . .	912	25,3	Комсомольская	133
Рижская . . . . .	107	3,0	ВДНХ	70
Филевская . . . . .	183	5,1	Пионерская	37
Калужская . . . . .	162	4,5	Новые Черемушки	46
Итого . . .	3603	100		

Наряду с ростом перевозок растет средняя дальность поездки, которая за 30 лет возросла с 4,5 до 7,7 км, или на 71%.

Все это обусловило большую нагрузку подвижного состава. Так, на Горьковско-Замоскворецкой линии наполнение вагонов на наиболее загруженном перегоне Динамо — Белорусская равно в период максимума 229 человек (в то время как расчетное наполнение принято 170 чел.), а на наиболее

загруженном перегоне Студенческая — Киевская Филевской линии достигает 184 человека. Это говорит о напряженной эксплуатации метрополитена.

Постоянные расходы по эксплуатации (70%) и напряженная работа сети выдвигает определенные требования к проектируемым новым линиям. Они должны облегчить работу действующих линий и иметь достаточную нагрузку, чтобы улучшить экономические показатели работы метрополитена.

Таблица 2

Наименование узлов	Количество станций	Пассажирооборот в тыс. чел.		
		1959 г.	1964 г.	%
Центральный . . . . .	3	1083	1223	112,9
Комсомольская . . . . .	2	551	658	119,4
Курский . . . . .	2	553	656	118,6
Белорусская . . . . .	2	527	650	123,3
Павелецкая . . . . .	2	365	438	120,0
Арбатская, Библиотека им. Ленина, Калининская . . . . .	3	368	555	150,8
Киевская . . . . .	3	314	467	148,7
Парк культуры и отдыха им. Горького . . .	2	279	433	155,2
Ботаническая . . . . .	2	319	506	158,6
Октябрьская . . . . .	2	—	610	—

## У метростроевцев Будапешта

### МЕТРО ПОД ДУНАЕМ

Подсчитано, что за год каждый житель Будапешта совершает на городском транспорте 640 поездок. Ежедневно тысячи такси, сотни автобусов, троллейбусов, трамваев, а также метро перевозят во все концы столицы миллионы пассажиров.

Гордостью венгерской столицы до недавнего времени считалось метро, построенное ещё в конце прошлого века на глубине трех метров. Но сегодня оно уже не

может удовлетворить потребности населения города. Сейчас ведется строительство новой подземной дороги длиной в десять километров на глубине 33 метра. Линия метро пройдет также под Дунаем и соединит Восточный вокзал в Пеште с Южным вокзалом в Буде.

При сооружении нового метро широко используется опыт московских и ленинградских метростроевцев.



# ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

## И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

А. РОГОЖИН

**З**А ГОДЫ, прошедшие с начала пуска первой линии, в работе подземной дороги произошли большие изменения. Протяженность линий увеличилась почти в 10 раз, а парк подвижного состава — в 21 раз и был пополнен новыми более совершенными вагонами отечественного изготовления.

В 1934 г. Мытищинский машиностроительный завод впервые начал выпуск вагонов, предназначенных для Московского метрополитена. Вместимость вагона — 250 пассажиров (включая 44 места для сидения). Длина вагона 18,8 м, ширина — 2,7 и высота — 3,7 м.

Вагоны первого выпуска проработали без капитального ремонта более 18 лет и в настоящее время достигли пробега 4 млн. км. В период эксплуатации вагоны усовершенствованы и модернизированы. Это позволило улучшить эксплуатационные качества вагонов и повысить их конструктивную скорость с 65 до 70 км/ч.

Вагоны снабжены скоростемерами и радифицированы, а также оборудованы двухсторонней радиосвязью поездной бригады с диспетчером.

Большое внимание при создании вагонов было уделено снижению веса с доведением тары вагона до 31 т.

Заводы промышленности (Мытищинский машиностроительный завод, «Динамо» и Московский тормозной завод) совершенствуют каждую новую серию вагонов.

Новые вагоны типа «Е» на 20% имеют более широкие дверные проемы, что значительно ускоряет обмен пассажирами на станциях. И тем самым сокращается время, необходимое для остановок поезда.

Внешний вид вагона улучшен в результате применения продольного гофра в обшивке, что одновременно повышает жесткость и прочность кузова. Планировка в пассажирском по-

мещении вагона сохранена с продольным расположением диванов, что создает лучшие условия для обмена пассажиров в вагоне. Приточно-вытяжная вентиляция в пассажирском помещении дополнена системой откидных форточек.

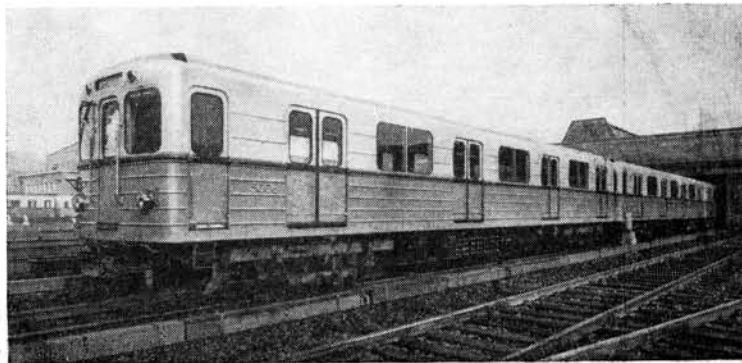
Кузов имеет облегченную раму. Широко применены алюминиевые сплавы для створок дверей, каркасов диванов, внутренней обшивки и других деталей.

В электрической схеме вагона применена многопозиционная система пуска и торможения с групповыми переключателями, снабженными моторным приводом.

Пневматический тормоз является тормозом безопасности. Он снабжен автостопным устройством, гарантирующим экстренную остановку поезда при проезде запрещающего светофора. Тормозной воздухораспределитель выполнен с авторежимом на приборах замещения, которые вступают в действие при несработке или истощении электрического тормоза.

Для сравнения основных показателей вагонов отечественных метрополитенов с зарубежными приведены некоторые характерные данные наиболее совершенных вагонов (таблица).

Последняя модель вагона метро, находящегося в эксплуатации.



Как видно из приведенных данных, вагоны Московского метрополитена, имея лучшие показатели по максимальной скорости, уступают вагонам Стокгольмского и Парижского метрополитенов по весу, приходящемуся на 1 м<sup>2</sup> площади (хотя по весу, приходящемуся на одного пассажира, вагоны Московского метрополитена имеют лучшие показатели).

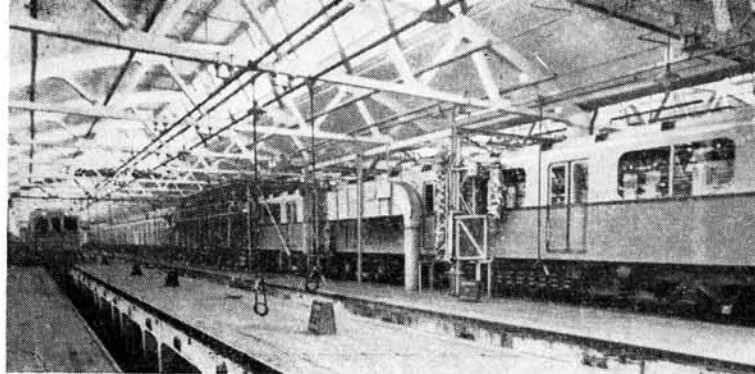
Вагоны, выпускаемые отечественной промышленностью для метрополитенов Москвы, Ленинграда, Киева, Тбилиси, в целом соответствуют современному уровню мирового метровагоностроения.

Из основных требований к вагонам нового типа следует отметить дальнейшее увеличение скорости до 100—120 км/ч (такая скорость, даже если ее не удастся полностью реализовать, позволит повысить ускорение во время разгона и тем самым увеличить эксплуатационную скорость движения поездов) и обеспечение снижения веса вагона с доведением его до 470—500 кг/м<sup>2</sup> площади.

Имея в виду сохранение прежних габаритов вагона, его вес должен быть в пределах 24—25 т. Указанное снижение веса возможно в результате более широкого использования синтетических материалов. Они могут найти применение для изготовления дверных створок, кожухов редукторной передачи, трубопроводов, в качестве отделочных материалов. Кроме того, на вагоне нового типа может быть упрощен и, следовательно, облегчен пневматический тормоз, поскольку он является лишь резервным.

Желательно применять обшивку вагона, не требующую окраски, что используется в зарубежной практике. Это, с одной стороны, значительно сократит эксплуатационные расходы по содержанию вагона и, с другой, — будет способствовать снижению его веса.

Необходимо более широкое использование резиновых амортизаторов и резино-пневмати-



Механизированная мойка состава в депо.

ческих рессор. При этом следует пересмотреть целесообразность применения в колесах резиновых вкладышей.

В новом вагоне следует облегчить максимальное наложение цепей автоматического управления на основные его цепи. Для этого должна быть запроектирована малогабаритная аппаратура и, в первую очередь, аппаратура управления; должно быть предусмотрено кнопочное управление с единого пульта и резервные сквозные провода.

Желательно улучшить систему вентиляции вагона и, возможно, перейти с естественной на принудительную вентиляцию.

Необходимо добиться, чтобы все узлы нового вагона обеспечивали бы межремонтные сроки не ниже тех, которые достигнуты в практике отечественных метрополитенов и являются более прогрессивными, чем за рубежом. Пробег вагонов между подъемочными ремонтами должен быть не менее 300 тыс. км. Средний ремонт и обточку колес следует производить не ранее как через 600 тыс. км.

Следует повысить надежность защиты силовых цепей вагона от токов короткого замыкания и перегрузки. Дело в том, что принятая на подвижном составе защита с помощью плавких предохранителей и реле перегрузки достаточно проста. Однако удовлетворительная ее

Города	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м	Вес, т	Вес, кг/м <sup>2</sup>	Вместимость, чел.	Скорость, км/ч	Ускорение, м/сек <sup>2</sup>	Замедление, м/сек <sup>2</sup>
Москва . . . . .	19,0×2,7	3,7	32	620	250	90	1,2	1,3
Нью-Йорк . . . . .	18,4×3,05	3,66	38,1	700	300	80	0,8	—
То же—„змеяка“ . . . . .	54,5×3,05	3,66	77,4	—	470	80	1,2	—
Лондон . . . . .	14,8×2,6	2,9	27	700	178	82	0,8	1,3
Стокгольм . . . . .	14,8×3,15	3,66	23,3	500	156	70	1	1,1
Милан . . . . .	17,5×2,85	3,5	31,2	620	213	80	15	1,5
Париж . . . . .	15,5×2,43	3,5	23,6+16	315	159	—	11,2	1,4



работа обеспечивается только при условии надежного отключения линейными контакторами токов короткого замыкания, по величине равных максимальной уставке фидерного быстродействующего выключателя тяговой подстанции, величина уставок которых в настоящее время значительно выше, чем она была в начальный период эксплуатации линий.

Необходимо также подвергнуть реконструкции существующие средства СЦБ. Устройства энергоснабжения потребуют усиления или замены оборудования и кабелей, а в отдельных случаях, вероятно, возникнет необходимость в увеличении числа подстанций.

Успех технического прогресса в метровагоностроении с ростом скоростей и улучшением динамических характеристик поездов является задачей комплексной, затрагивающей все основные отрасли сложного хозяйства метрополитена.

Целью повышения максимальных скоростей движения поездов является ускорение доставки пассажиров, дальнейшее увеличение пропускной способности линий, увеличение производительности труда и снижение себестоимости перевозок. Этим и определяется направленность дальнейшего технического развития всех отраслей хозяйства дороги.

---

## ВКЛАД МЫТИЩИНСКИХ ВАГОНСТРОИТЕЛЕЙ

Ф. НАУМОВ

**51,7** тонны. 31 тонна. Эти две цифры дают представление о развитии метровагоностроения в нашей стране: 51,7 тонны весили первые вагоны серии «А»; на 20,7 тонны легче голубые экспрессы типа «Е», курсирующие сейчас на подземных магистралях. Выпуск этих вагонов осуществлен без остановки производства.

Во второй половине 1932 г. на Мытищинском заводе приступили к разработке проекта вагона для столичного метрополитена. В конце мая 1933 г. изготовили первый макет. Затем начался серийный выпуск подвижного состава. С тех пор и по сей день Мытищинский машиностроительный завод (ММЗ) в содружестве с такими предприятиями, как заводы «Динамо» им. С. М. Кирова, Тормозной, «Каучук» и другие, является генеральным поставщиком подвижного состава.

За три десятилетия строи-

## ВАГОНЫ МЕТРО НА УРОВЕНЬ ЛУЧШИХ МИРОВЫХ СТАНДАРТОВ

---

тельство метрополитенов в нашей стране достигло невиданного размаха. И мытищинцы, имеющие славные революционные и трудовые традиции, законно гордятся тем, что дают надежные, комфортабельные и уютные вагоны для метрополитенов Москвы, Ленинграда и Киева.

Сейчас вагоностроители готовят вагоны для первой очереди Тбилисского и Бакинского метро.

Производство вагонов непрерывно совершенствовалось. Стоит привести такую характерную деталь. При освоении первой серии завод выпускал 4—6 вагонов в год. Нынче мытищинцы по существу почти на тех же производственных площадях дадут 155 вагонов.

За три десятилетия на предприятии сконструировано и освоено производство пяти серий подвижного состава. От серии к серии вагоны становились легче. Скорость возрастала. Улучшалась технология их изготовления. Снижалась стоимость. Так, например, вагон типа «Г», выпущенный в 1947 г., стоил около 100 тысяч рублей. Стоимость вагона «Е» — 51 тысяча рублей.

За эти годы мытищинцы изготовили около полутора тысяч вагонов. Первые из них прошли более 4 млн. км. Подвижной состав типов «А» и «Б» эксплуатировался без капитального ремонта в течение 18 лет.

---

Мытищинцы совершенствуют голубые экспрессы метро. ● Какими будут вагоны типа «И». ● Конструкторы и технологи, литейщики и токари, кузнецы и гальваники, деревообделочники и термисты обеспечивают метрополитен подвижным составом. ● С маркой ММЗ.

---

Все эти преимущества особенно отчетливо видны на выпускаемой сейчас серии. Максимальная скорость первых вагонов составила 65 км/ч, вагонов «Е» — 90 км/ч.

Важно подчеркнуть такую особенность, как более широкие дверные проемы, увеличенные эксплуатационной скорости, позволяющее со значительно меньшим числом вагонов перевозить большее количество пассажиров.

Многое делается сейчас по дальнейшему улучшению конструкции вагонов «Е». В частности, совершенствуются их ходовые качества. В стадии испытаний находится вагон с пневмо-резиновым рессорным подвешиванием. Это позволит исключить систему поводков, улучшить плавность хода, обеспечить постоянство высоты кузова по отношению к платформе.

Разрабатывается три варианта конструктивных и технологических изменений поводков, что даст возможность сократить поломки этой важной детали.

Создается кузов «Е—М» для эксплуатации. Он будет оборудован устройством для автоматического управления.

Наряду с совершенствованием действующей серии, конструкторы заняты эскизным проектированием нового вагона типа «И». Что он будет представлять собой?

Головной и концевой вагоны будут с кабинами, а промежуточные без кабин. Это позволит снизить вес и стоимость вагона, увеличить число мест. Намечается устройство люминесцентного освещения. Вес головного и концевого вагонов составит 26 тонн, промежуточных — 25. Кузов планируется делать из алюминиевых спла-

вов. Широкое применение найдут полимерные материалы для внутренней отделки и алюминиевые сплавы для несущих конструкций. Скорость новых вагонов достигнет 100 км/ч.

Такое значительное уменьшение веса и увеличение скорости даст громадную экономию электроэнергии, позволяя намного быстрее обслуживать пассажиров лучшего в мире столичного метрополитена.

Более технологичные конструкции вагонов способствовали внедрению в производство и более передовых технологических процессов.

С переходом на новую серию типа «Е» в вагонсборочном цехе организованы поточные линии сборки и сварки тележек, боковин кузова с применением портално-сварочной машины со шланговым полуавтоматом взамен ручной дуговой сварки. Механизирован ряд производственных процессов. Внедрена полуавтоматическая сварка боковин и крыш кузова на полуавтомате А-547.

Мытищинский завод — один из зачинателей применения раскатки дверных цилиндров взамен шлифовки. Этот прогрессивный технологический процесс не только обеспечивает более длительную эксплуатацию цилиндров. Получена возможность применить более дешевую сталь и почти в пять раз повысить производительность труда на этой операции.

Разумеется, очень многое предстоит сделать по дальнейшему улучшению конструкции вагонов, увеличению их прочности и надежности. Этим и заняты мытищинцы. Они горячо откликнулись на патристическую инициативу москвичей и ленинградцев добиться в ближайшие 3—4 года выпуска продукции, находящейся на уров-

не лучших мировых стандартов.

Определяя свои рубежи в завершающем году семилетки, труженики ММЗ решили, в частности, увеличить межремонтный пробег вагонов.

Разработка конструкций вагонов, выпуск их на протяжении трех десятилетий — результат упорного и творческого труда тысяч людей — конструкторов и технологов, рабочих и мастеров, людей самых различных профессий — литейщиков и токарей, кузнецов и гальваников, деревообделочников и термистов.

Нельзя не отметить кадровых производственников, стоявших у истоков отечественного метровагоностроения и продолжающих сейчас плодотворно трудиться над совершенствованием подвижного состава.

Велики заслуги в этой области главного конструктора по метровагоностроению Н. В. Разуваева, руководителей бюро В. Т. Парфененкова, О. Н. Гавриловой, А. Г. Тетеревятниковой, В. А. Авдеева, З. М. Кошкиной и других.

С первого дня выпуска подвижного состава трудятся в вагонсборочном цехе М. Р. Шишков, В. Ф. Александров, Н. С. Равшиков, А. А. Прытков и многие другие кадровые производственники.

В дни праздничных демонстраций мытищинские машиностроители выходят с образцами своих изделий. И всегда на «пикапе» устанавливается сверкающий голубизной макет вагона метро. Это — символ трудовой славы и доблести завода, который за образцовое выполнение заданий для фронта был награжден орденом Отечественной войны I степени.



# АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОЕЗДАМИ

Л. СОКОЛОВ и М. СЕМЕРНИК

**З**А ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ в Советском Союзе и за рубежом к вопросам автоматизации управления поездами проявляется большой интерес. «Автомашинисты» испытываются на Московском и Ленинградском метрополитенах, на электрифицированном участке Москва—Клин, на метрополитенах Стокгольма, Нью-Йорка, Парижа, Лондона, Барселоны и в других зарубежных городах; ведется разработка комплексной системы автоматического управления поездами с элементами автоматики безопасности движения.

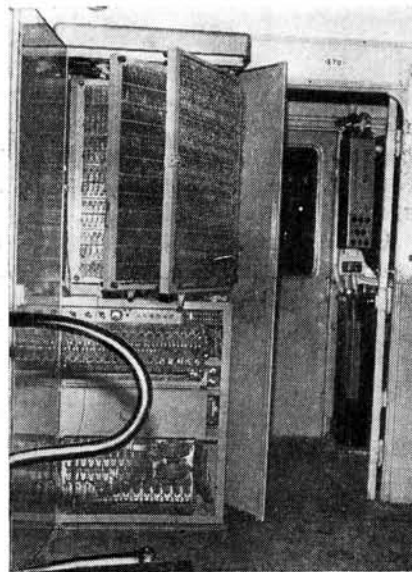
Автоматизация управления поездами позволяет значительно облегчить труд машиниста, сведя его функции к наблюдению за действием приборов автоматики; повысить точность движения поездов; реализовать наиболее рациональные режимы движения и, следовательно, сократить потребляемую поездом электроэнергию; повысить эксплуатационную скорость движения и тем самым высвободить из обращения часть подвижного состава; значительно увеличить пропускную способность; сократить поездную бригаду с двух до одного человека; повысить степень безопасности движения.

Увеличение скорости движения сокращает время на поездку, а повышение частоты движения поездов сокращает время на ожидание поездов пассажирами и увеличивает провозную способность линии.

Системы автоматического управления поездами можно разделить на две основные группы: программные и логические.

Программные системы характерны тем, что не имеют постоянной связи между командными и исполнительными органами, поэтому не могут учитывать всевозможные изменения, возникающие в процессе движения, и корректировать заданный программой режим. Они наиболее просты и дешевы, но обеспечивают меньшую точность исполнения графика движения.

Логические системы характерны тем, что имеют более или менее постоянную связь меж-



**«АВТОМАШИНИСТ» ВОДИТ ПОЕЗДА С ТОЧНОСТЬЮ ДО 2 СЕК. ● ЗА УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНИЙ ДО 46—50 ПАР ПОЕЗДОВ В ЧАС.**

ду командными и исполнительными органами во всем процессе движения поезда. Они основаны на использовании счетно-вычислительных электронных устройств для возможности внесения необходимых коррективов в заданный режим движения. Эти системы более гибки, обеспечивают большую точность исполнения графика движения, но более сложны и дороги.

На зарубежных метрополитенах пока что в основном используются программные системы.

Комплексная автоматизация управления движением поездов требует создания аппаратуры, следящей за режимом работы самого поезда (она может располагаться на поезде и на центральном диспетчерском пункте), аппаратуры, следящей за свободностью рельсового пути (она, как правило, должна располагаться вдоль рельсового пути), и аппаратуры, связывающей систему рельсовых напольных устройств с поездной. От аппаратуры, ведающей автоматизацией управления поездом, зависит точность его следования, а от системы напольных устройств, в основном, зависит безопасность движения и пропускная способность линии.

Автоматизация управления поездами на Московском метрополитене ведется с 1960 г. Первые опытные составы, оборудованные «автомашинистом» логической системы, были введены в эксплуатацию на Кольцевой линии в 1962—1963 гг. В настоящее время на линии работают пять таких поездов.

Применение «автомашиниста» (САУ-М) логической системы обусловлено желанием, повышая точность следования поезда по перегонам, увеличить пропускную способность линий.

Основным элементом системы автоматического управления метрополитена (САУ-М) яв-

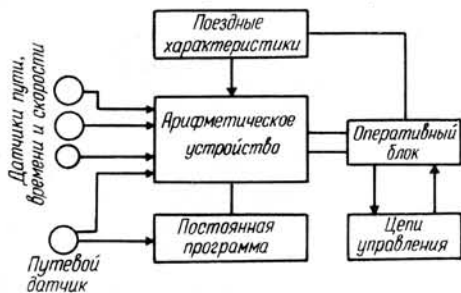


Рис. 1.

ляется (рис. 1) вычислительная машина, которая решает дифференциальные уравнения движения поезда. За время его пуска и торможения машина осуществляет несколько сот таких решений, выбирая наиболее рациональный режим движения и остановки, внося при этом возможные изменения в заданный режим. Данные для этих решений — скорость движения, время, прошедшее от момента пуска на последней станции, пройденный поездом путь, сопротивление движению и прочее — машина получает как от соответствующих датчиков, так и со своего программного блока. Полученные данные машина сравнивает с заданными программными значениями и выдает команду исполнительной вагонной аппаратуре на переключение цепей управления поезда на выбранный режим движения, т. е. на тягу, движение по инерции или торможение.

Для обеспечения безопасности движения при сближении поездов, оборудованных «автомашинистом», и дальнейшего повышения пропускной способности линий метрополитена

разработана система быстродействующей автоматической локомотивной сигнализации со скоростным автоматическим регулированием скорости (АЛС с авторегулировкой).

При выборе системы быстродействующей автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) обращалось особое внимание на быстродействие ее аппаратуры. Так, если для систем магистральных железных дорог вполне приемлемо быстродействие в смене показаний сигналов через 4—6 секунд, то для условий метрополитена это время не должно превышать долей секунды. При разработке системы АЛС также учитывалась необходимость совместной ее работы с действующей системой автоблокировки на период до перевода всей линии на автоматическое управление.

Принцип работы системы АЛС с авторегулированием скорости (рис. 2) заключается в восприятии аппаратурой подвижного состава сигнальных токов, протекающих в рельсах. При этом характер сигнальных токов, их частота (75, 125, 175 и 225 герц) определяются расстоянием между двумя движущимися друг за другом поездами, профилем пути между ними и допустимой максимальной скоростью движения.

Сигнальный ток воспринимается индуктивными катушками, подвешенными под первым вагоном поезда. Специальное устройство, установленное в вагоне (дешифратор), усиливает и расшифровывает полученный сигнал и фиксирует его. При этом каждый сигнал соответствует определенной возможной максимальной скорости движения поезда 75, 65, 40 и 15 км/ч.

Полученный сигнал сопоставляется с действительной скоростью поезда и если она не превышает разрешаемой, то движение продолжается. Если фактическая скорость выше разрешаемой, то блок управления автоматически воздействует на тормозную систему поезда и снижает скорость до разрешенной.

При нормальном режиме движения на линии подобных ограничений возникать не должно, а поэтому пуск поезда, его движение по перегону и остановку на станции обуславливает и свободно контролирует аппаратура САУ-М. При нарушении режима движения система АЛС может не только снизить скорость поезда, но и остановить его помимо аппаратуры САУ-М. В этом случае задачей САУ-М будет учесть возникшее нарушение в расписании движения поезда и в дальнейшем ввести его в заданный график.

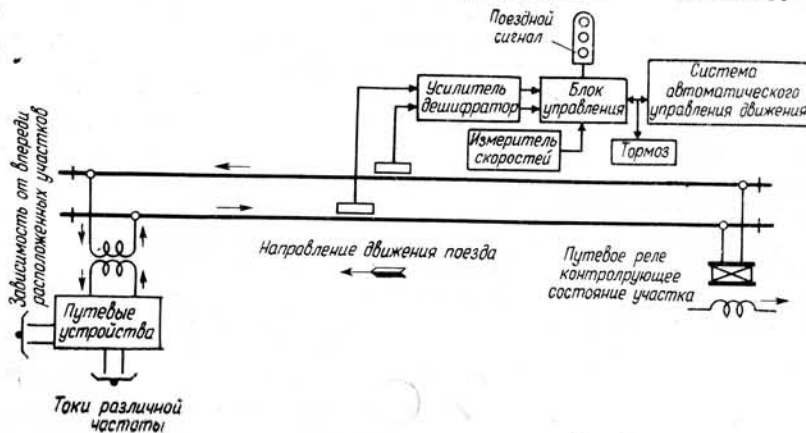


Рис. 2.



В настоящее время система АЛС находится в опытной эксплуатации на одном пути Кольцевой линии. Система дает возможность увеличить пропускную способность линии до 46—50 пар поездов в час.

Испытываемый «автомашинист» водит поезда с точностью до двух секунд и точностью их остановки на станциях — в пределах 1,5 м. В настоящее время повышают уровень надежности работы электронной аппаратуры, так как пока количество сбоев при пуске поезда — 0,1%, а в режиме торможения — 0,05% не

может удовлетворить требованиям эксплуатации.

На других принципах разработан и испытывается «автомашинист» на Ленинградском метрополитене, который можно отнести к категории программных. Широкое проведение на отечественных метрополитенах работ в области автоматизации управления поездами позволит в ближайшее время выбрать единую систему для массового ее внедрения на метрополитенах страны.



## САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СЛУЖБА — ВАЖНЫЙ УЧАСТОК РАБОТЫ МЕТРО

### Г. МАЛЯРЕВСКАЯ

**С**ЛОЖНОЕ и разнообразное санитарно-техническое хозяйство создано за период тридцатилетней эксплуатации метрополитена. Вряд ли строители и монтажники вели учет той огромной работы, которую они проделали за период строительства метрополитена. Принято проделанную работу считать по основному показателю — километры, сооруженные тоннели и количество станций.

На всех эксплуатируемых линиях сейчас действует несколько тысяч электродвигателей мощностью от 0,25 до 75 кат, приводящих в действие вентиляторы и насосы в системах отопления, вентиляции, водоотлива, канализации и другие устройства.

Сетей водопровода в тоннелях и на станциях более 200 км.

Сложность обслуживания санитарно-технических устройств не только в их количестве, но и в разнообразии типов оборудования, находящегося в эксплуатации. С каждой линией, вводимой в эксплуатацию, число типов оборудования увеличивается и это обстоятельство в сильной степени усложняет ремонт. В настоящее время санитарно-техническая Служба обеспечивает ремонт более ста типов различного оборудования.

За последние годы внедряется ди-

станционное управление вентиляционными агрегатами, сигнализация уровня воды в водоотливных устройствах, своевременно предупреждающая о ненормальностях в работе оборудования или сильном увеличении притока воды.

В настоящее время все водоотливные устройства работают автоматически без присутствия постоянного обслуживающего персонала. Только на одной дренажной перекачке, где дебит воды составляет 300 м<sup>3</sup>/ч, установлено круглосуточное дежурство. При проведении этого мероприятия служба высвободила 64 человека обслуживающего персонала. Однако это мероприятие стало возможно еще и после того, как были устранены недостатки в системе дренажей, главным образом в местах, соединяющих зумпфы перекачек с тоннельными дренажами.

Требования к автоматике и управлению санитарно-техническими устройствами будут еще выше при дальнейшем росте частоты движения поездов и уже сейчас следует искать наиболее экономичные и надежные решения. В работе санитарно-технических устройств создались определенные трудности и требуются новые технические решения для их устранения.

Вентиляционные шахты, расположенные на перегонах, по графику

вентиляции, предложенному Метрогипротрансом, в зимнее время года должны работать на приток. Для того чтобы такая работа была возможна, необходимо иметь полностью сухие ствол и вентиляционные ходки, так как при отрицательной наружной температуре в шахтах, имеющих течи, образуются наледы. При значительных течах обледенение происходит настолько интенсивно, что зачастую приводит к ограничению работы шахт.

Весьма трудоемкой работой стала для эксплуатационников очистка отстойников, грязеприемников (галошниц), расположенных на вестибюлях и переходах, примыкающих к станциям. Дело в том, что песок и другие тяжелые частицы оседают и не удаляются насосом в водосточную сеть. По мере заполнения отстойников их приходится очищать вручную и вносить песок ведрами на поверхность. Не менее сложной проблемой являются монтажные и демонтажные работы при ремонте и замене оборудования. Эти работы должны быть механизированы. Однако эту задачу не могут решить одни эксплуатационники, если инженеры Метрогипротранса, разрабатывая проекты, не будут решать вопросы демонтажа и монтажа оборудования, а также механизации трудоемких эксплуатационных работ.



## СЦБ И СВЯЗЬ

# МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА ЗА 30 ЛЕТ

А. ЖУРАВСКИЙ, К. МАХМУТОВ

**П**РИ ВВЕДЕНИИ в эксплуатацию 1-й очереди Московского метрополитена была выполнена автоблокировка на однофазном переменном токе, с напряжением питающей линии 127 в. Управление сигнализацией и автостопами осуществлялось непосредственно от путевых реле типа ДСР-1 и ДСР-5. При этой системе изолирующий стык устанавливался не в створе с сигналом, а отстоял от него на расстоянии автостопного тормозного пути, т. е. защитный участок не был выделен в самостоятельную секцию. Это снижало степень безопасности движения поездов, так как поезд мог оказаться за светофором с разрешающим показанием. Привод автостопа имел неустойчивый элемент торможения. Несмотря на простоту системы, автоблокировка имела эксплуатационные недостатки, устройства работали неустойчиво.

Учитывая это, в 1938 г. на вновь введенных линиях Сокол — площадь Свердлова и Киевская — Курская была применена новая схема автоблокировки. Защитные участки при этом были выделены в самостоятельные изолированные секции, система переведена на трехфазный ток с установкой силовых трансформаторов 380/110 в у каждого светофора. В качестве путевых реле при-

менены бесконденсаторные реле типа ДСР-9 и ДСР-10, установлены новые приводы автостопа с пусковым контактором. Выделение защитных участков в самостоятельные изолированные секции повысило степень безопасности, но и эта система имела много недостатков и не обеспечивала надежной и устойчивой работы, в особенности контактор и автостопный привод в целом.

В 1950 г. был пущен в эксплуатацию первый участок Кольцевой линии, на котором впервые введена более совершенная схема автоблокировки. Эта схема предусматривает включение в рельсовую цепь двух путевых реле и обеспечивает автоматическое восстановление сигналов на разрешающее показание при проследовании поездов в неправильном направлении, при кратковременных перерывах питания и случайном шунтировании рельсовой цепи, чего не имели предшествующие схемы.

Одновременно была проведена коренная модернизация электроприводов автостопов, введено их электроторможение собственным мотором взамен несовершенного тормозного устройства.

В период 1950—1960 гг. по типу этой системы была реконструирована автоблокировка

на всех линиях метрополитена и введена единая система. Это повысило степень безопасности движения поездов и резко сократило число неисправностей.

Рельсовые цепи переведены на резонансную схему, что сократило расход электроэнергии до 1 млн. квтч в год. Для удобства замены приборов и оборудования внедрены съемные платы на реле и автостопах. Это позволило сократить время на обслуживание устройства и, главное, исключило возможность ошибочных подключений монтажа.

В последние годы проведена большая работа по увеличению пропускной способности линий метрополитена путем дополнения автоблокировки устройством контроля скорости поездов. Это позволило довести пропускную способность до 42,5 пары поездов в час. В настоящее время система внедрена на 33 станциях, где требуется стоянка поездов более 30 сек.

Все тупиковые оборотные станции оборудованы автоматической маршрутно-релейной централизацией. Если раньше дежурный по блоку ежедневно производил до 4—5 тыс. операций на аппарате централизации по установке стрелок и маршрутов, то теперь он нажатием двух кнопок переводит все стрелки, входящие в марш-

рут, и открывает требуемые сигналы, повторяя эти операции каждому поезду, или переводит маршруты по обороту составов на автоматическое действие. В последнем случае перевод стрелок и открытие сигналов осуществляется автоматически от воздействия поездов на рельсовые цепи. Роль дежурного по блоку при этом заключается в наблюдении за действием приборов и в необходимых случаях в изменении режимов по автообороту. Кроме автодействия по обороту составов, предусмотрен ряд авторежимов по организации зонного движения, по авторазмену отстойных составов и автопропуску.

На Калужской линии введена в эксплуатацию быстродействующая диспетчерская централизация, при которой управление стрелками и сигналами данной линии осуществляет диспетчер с центрального пункта. Диспетчерская централизация дополнена приборами контроля проследования поездов по станциям, которые проверяют график исполненного движения, указывают интервал по времени между поездами, регистрируют поезда, отклонившиеся от графика, фиксируют номера проследовавших поездов. Приборы изготовлены мастерскими службы по предложению старшего электромеханика В. В. Смирнова и находятся в опытной эксплуатации.

В настоящее время Метрогипротранс разрабатывает проект диспетчерской централизации для Ждановской линии на полупроводниках, что позволит увеличить скорость передачи кодов в 2 раза.

Пропускная способность в  $42\frac{1}{2}$  пары поездов в час для метрополитена в ближайшее время будет недостаточна. Для увеличения пропускной способности до 50 пар поездов в час в настоящее время внедряют

на метрополитене автоматическую локомотивную сигнализацию с контролем скорости (АЛС).

К 30-летию метрополитена будет полностью закончено оборудование второго пути Кольцевой линии устройствами АЛС. В последние годы устройства СЦБ как тоннелей, так и станций переведены на малогабаритную штепсельную аппаратуру и заводской монтаж.

Устройства связи для регулирования движением поездов в первые годы состояли из двух кругов диспетчерской избирательной связи — поездного и электродиспетчера. Для общей служебной связи имелось два коммутатора системы ЦБ, для оперативной связи на диспетчерском пункте имелся коммутатор ЦБ на 15 номеров.

Стрелочная связь, межстанционная и эскалаторная работали по системе МБ с установкой телефонных номерников в служебных помещениях.

В 1938 г. одновременно с пуском 2-й очереди были построены две ручные телефонные станции системы ЦБхЗ, одна емкостью на 1200, другая на 300 номеров.

За 30 лет все виды связи реконструированы, сеть их росла по мере ввода в эксплуатацию новых линий. К настоящему времени имеется 12 кругов диспетчерской связи, образована новая сантехническая и эскалаторная диспетчерская связь. В тоннелях в среднем через 200 м установлены аппараты тоннельной связи.

Для оперативной связи установлены два диспетчерских коммутатора ДКЗ-70. Стрелочная и эскалаторная связи перемонтированы на ЦБ. Управление всеми часами метрополитена переведено на центральный пункт, посылающий импульсы станционным часам и осуществляющий контроль в их получении.

Для более точного выполнения графика движения и соблюдения времени стоянки поездов на станциях платформенные часы дополнены 5-секундным отсчетом времени.

Для определения интервалов времени между следующими друг за другом поездами в торцах станций установлены счетчики интервалов времени.

Для переговоров диспетчера с поездными бригадами впервые на метрополитенах применена поездная радиосвязь. В качестве направляющего провода высокочастотной энергии использован контактный рельс. К настоящему времени этими устройствами оборудованы четыре линии. Станции метрополитена оборудованы радиосвязью для оповещения пассажиров.

В настоящее время проводится работа по испытанию опытной установки телевидения на станциях «Комсомольская» (Кольцевая) и «Академическая» для наблюдения с центрального пункта за пассажиропотоками. Телевидение должно найти широкое применение, особенно на узловых станциях с большим пассажиропотоком.

Ближайшими задачами в области СЦБ и связи являются: внедрение диспетчерской централизации; системы АЛС с автоматическим регулированием скорости, которая позволит применить систему автоматического управления поездом; увеличение пропускной способности линий метрополитена; разработка и внедрение устройств программирования процессов установки маршрутов в устройствах электрической централизации; более совершенных схем поездной радиосвязи на промышленной аппаратуре; устройств промышленного телевидения на крупных пересадочных узлах.



# ЭСКАЛАТОРЫ МЕТРО

С. КОССАКОВСКИЙ

**О**ТЕЧЕСТВЕННЫЕ эскалаторы и Московский метрополитен по праву можно назвать ровесниками. Именно в связи со строительством первого в нашей стране метрополитена появилась необходимость в создании новой отрасли в отечественном машиностроении — эскалаторостроения.

Первые шесть эскалаторов для станции «Проспект Маркса» были спроектированы и построены московским заводом «Подъемник». Почти одновременно ленинградским заводом «Красный металлист» были изготовлены эскалаторы для остальных станций 1-й очереди метрополитена (станции «Дзержинская», «Кировская», «Красные ворота»). Опыт эксплуатации эскалаторов на станциях 1-й очереди дал возможность ленинградскому заводу «Красный металлист» изготовить для 2-й очереди метрополитена (1938 г.) эскалаторы на большую высоту подъема.

Не прекращающееся в дни Великой Отечественной войны строительство линий метрополитена потребовало поставки новых эскалаторов, которые были изготовлены Механическим заводом № 5 Метростроя в кооперации с рядом предприятий Москвы и Московской области. Эскалаторы для первого участка 4-й очереди изготовил Перовский ныне опытный завод ЦНИИТМАШ. Эти эскалаторы явились модернизацией эскалаторов, спроектированных в довоенное время заводом «Красный металлист».

Послевоенные эскалаторы типа ЭМ-4, ЭМ-5 и ЭМ-1 поставлялись также Перовским машиностроительным заводом. Они существенно отличаются от ранее изготовлявшихся: в



.....

**27 км — ПРОТЯЖЕННОСТЬ ПОЛОТНА СТУПЕНЕЙ ВСЕХ ЭСКАЛАТОРОВ. ● ЭСКАЛАТОРЫ НА СТАНЦИЯХ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ ПЕРЕВЕДЕНЫ НА СКОРОСТЬ 0,94 м/сек. ● ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ АВТОТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ ЭСКАЛАТОРАМИ. ● ТЕЛЕНАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПАССАЖИРОПОТОКАМИ НА ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛАХ.**

.....

них применена новая кинематическая схема полотна, новая конструкция привода, изменена система поручневой установки и др. Эскалаторы этих типов оказались наиболее удачными: они показали наибольшую надежность в работе и удобства в обслуживании.

В последнее десятилетие головным заводом по эскалаторостроению стал Ленинградский завод им. Котлякова, изготовляющий тоннельные эскалаторы типа ЛТ-2, ЛТ-3, ЛТ-4 и поэтажный эскалатор ЛП-6, который также в последнее время стал применяться на станциях Московского и Ленинградского метрополитенов. Эти эскалаторы спроектированы специализированным конструкторским бюро по эскалаторостроению (СКБЭ) Ленсовнархоза. Конструкторы СКБЭ нашли ряд принципиально новых решений при разработке привода, направляющих, ступеней и других узлов. Применена централизованная автоматическая смазка редукторов. Эскалаторы этих типов размещаются в на-

клонных ходах меньших габаритов и могут устойчиво работать при значительных осадках строительных сооружений. К сожалению, с уменьшением габаритов наклонных ходов условия для обслуживания оборудования на этих машинах ухудшены.

В настоящее время парк эскалаторов Московского метрополитена составляет 206 машин десяти различных типов.

Объем эскалаторного хозяйства Московского метрополитена можно характеризовать следующими данными: общая протяженность полотна ступеней более 27 км; общая протяженность тяговых цепей составляет около 55 км; протяженность резиновых поручней около 55 км; электродвигатели, приводящие в движение полотно ступеней, имеют общую мощность более 22 тыс. квт; на всех эскалаторах установлено около полмиллиона шариковых и роликовых подшипников различных размеров; общая площадь балюстрады составляет около 35 тыс. м<sup>2</sup>.

Характерным для многих наших эскалаторов является большая высота подъема. Все они обеспечивают высокую надежность в работе и полную безопасность для пассажиров. Эскалаторы снабжены рядом устройств, которые автоматически выключают электродвигатель и останавливают полотно ступеней при нарушении нормальной работы отдельных элементов.

Большинство эскалаторов метрополитена имеют скорость 0,75 м/сек. В последние годы ряд эскалаторов на

станциях глубокого заложения с наибольшими пассажиропотоками переведен на скорость 0,94 м/сек. Это сократило время пребывания пассажиров на эскалаторе.

На Московском метрополитене инженерно-техническими работниками и рационализаторами эскалаторной службы значительно усовершенствованы узлы эскалаторов за годы их эксплуатации. Многолетний опыт лег в основу разработки новых машин. За эти годы полностью реконструирована ступень эскалаторов. Деревянный настил с просветами между рейками в 20 мм заменен настилом из пластмассы с просветом между рейками 9 мм. Для большей плавности и надежности торможения реконструированы рабочие тормоза, установлены и продолжают устанавливаться дисковые аварийные тормоза на главных приводных валах, чтобы повысить безопасность пассажироперевозок.

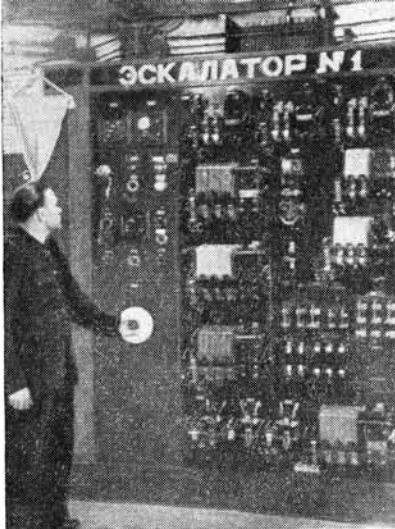
Все бегунки ступеней оборудованы шарикоподшипниками. Волокнистые холостые бегунки ступеней заменены бегунками с резиновым ободом, позволяющим значительно удлинить срок службы направляющих и снизить шум при работе эскалатора.

Значительные изменения внесены в схему электропривода, повышающие надежность работы электрооборудования и безопасность пассажироперевозок.

Одним из эффективных мероприятий, проведенных за последние годы, является внедрение на эскалаторах системы электродвигателей с автоматическим переключением обмоток со звезды на треугольник (в зависимости от нагрузки). Это позволило повысить коэффициенты мощности и полезного действия электропривода и снизить расход электроэнергии до 40 тыс. квт в год в среднем на каждый эскалатор.

Инженерно-технические работники эскалаторной службы в течение многих лет занимаются вопросами автоматизации работы эскалаторов, изучают возможности их работы без постоянного присутствия персонала в машинных залах.

В 1964 г. Проектная контора метрополитена по заданию эскалаторной службы разработала, а эксплуатационники смонтировали опытную систему автотелеуправления группой эскалаторов станции «Комсомольская». Система автотелеуправления ими дополняется теленаблюдением за пассажирами, перемещающимися по



Щит управления эскалатором

эскалаторам. Это позволит ликвидировать постоянное дежурство в машинных залах и у эскалаторов.

Внедрение автоматизации и централизации управления машинами возможно без широкой механизации работ по текущему обслуживанию. В настоящее время основные процессы обслуживания — очистка и смазка узлов эскалаторов механизированы лишь на 35%. Введены в эксплуатацию автоматические устройства для смазки тяговых цепей, проводится механизация очистки цепей и других элементов сжатым воздухом, механизирован труд по выемке ступеней из лестничного полотна и др.

Рационализаторами службы разработан ряд приспособлений для механизированной очистки направляющих.

В результате модернизации оборудования и внедрения механизации сократились затраты времени на производство ревизионных работ, что способствовало изменению технологии обслуживания. В течение последнего десятилетия технология обслуживания эскалаторов постоянно совершенствовалась: было внедрено обслуживание двух наклонных ходов одной бригадой, обслуживание одним старшим электромехаником двух станций и др. Эти мероприятия позволили без снижения надежности в работе оборудования и снижения безопасности перевозки пассажиров уменьшить численность обслуживающего персонала.

Модернизация эскалаторов, совершенствование технологии и улучшение качества изготовления и ремонта

их узлов на заводе, постоянное повышение качества ревизионных работ дало возможность увеличить период эксплуатации эскалаторов между капитальными ремонтами с 2—3 лет в первые годы до 8—10 лет в настоящее время, т. е. с 30 тыс. км межремонтный пробег машин довести до 90—100 тыс. км (по отдельным машинам пробег доведен до 120—130 тыс. км). Увеличение межремонтного пробега машин уменьшает затраты на капитальный ремонт, повышает культуру обслуживания пассажиров.

Дальнейшее совершенствование эскалаторного хозяйства метрополитена должно проходить в направлении унификации узлов, повышения износоустойчивости основных элементов, механизации обслуживания. Повышение износоустойчивости направляющих, настила ступеней и элементов тяговых цепей даст возможность резко повысить пробеги машин между капитальными ремонтами.

Вопросы механизации работ по обслуживанию эскалаторов решаются эксплуатационниками кустарно. Проектным организациям следует работать над дальнейшим совершенствованием типового ряда эскалаторов.

Целесообразно проработать вопрос применения эллипсоидного наклонного хода с тем, чтобы увеличить высоту фундаментов и обеспечить доступ для осмотра и очистки нижних направляющих. Необходимо пополнить типовой ряд эскалатором типа ЛТ-5 для высоты подъема до 15 м.

Большие претензии имеются у эксплуатационников к проектировщикам, определяющим количество эскалаторов на станциях. Недостаточный учет перспектив роста пассажиропотоков приводит к созданию исключительно напряженного положения на станциях и особенно при ремонтах эскалаторов. Хотелось бы надеяться, что проектировщики в дальнейшем сделают для себя из этого правильные выводы.

Эскалаторы получают все более широкое распространение не только на метрополитенах, но и в зданиях.

Совместными усилиями проектировщиков, заводов — изготовителей, строителей и эксплуатационников созданные машины должны быть доведены до высокого технического класса и полностью удовлетворять требованиям надежности, экономичности и удобства в обслуживании.



# РОЖДЕНИЕ СОВЕТСКИХ ЭСКАЛАТОРОВ

Рассказывает один из первых  
МОНТАЖНИКОВ

А. ЗЫРЯНОВ

**Э**СКАЛАТОРОСТРОЕНИЕ как совершенно новая отрасль промышленности в СССР возникло в связи со строительством Московского метрополитена. До этого эскалаторы в нашей стране не изготавливали и не применяли.

Узнав о строительстве метрополитена в Москве, многие иностранные фирмы предлагали свои услуги по поставке и монтажу эскалаторов, будучи при этом уверенными, что Советский Союз, не имея опыта изготовления и монтажа эскалаторов, вынужден будет принять их условия, и запросили высокие цены в золотой валюте. Предложения иностранцев были отвергнуты, и мы приступили к созданию отечественных машин. Проектирование и изготовление шести эскалаторов Э-1 (Н-10) для станции «Охотный ряд» было поручено московскому заводу «Подъемник» и девяти эскалаторов Н-30 для станций «Красные ворота», «Кировская» и «Дзержинская» — ленинградскому заводу «Красный металлист».

Наши конструкторы, инженеры и рабочие прекрасно справились с поставленной задачей и в короткие сроки создали отличные эскалаторы. Монтаж первых эскалаторов был поручен тем же заводам-изготовителям.

Ленинградский завод «Красный металлист» в 1934 г. создал в Москве специализированную контору по монтажу эскалаторов. Мне, как одному из первых ее работников, вспоминается, как мы сначала сидели за чужими столами в ГУПТО. Всем нам очень хотелось скорее получить знакомое пока только по чертежам оборудование эскалаторов и приступить к его монтажу.

И вот настал радостный день — прибыли из Ленинграда первые натяжные станции, а за ними и после-

дующие узлы. Приехали заводские работники, и мы приступили к монтажу эскалаторов на всех трех станциях одновременно. Параллельно с нами завод «Подъемник» производил работы на станции «Охотный ряд».

Монтаж первых эскалаторов был трудным. Технология не совершенна. Приспособления разрабатывались только на месте. Не хватало опыта работ.

Однако монтажники справились с поставленной задачей: к моменту пуска 1-й очереди Московского метро — 15 мая 1935 года — все эскалаторы были закончены монтажом, обкатаны и сданы котлонадзору. Это был вклад монтажников в общую победу коллектива Метростроя.

В дальнейшем, при строительстве 2-й и 3-й очередей Московского метрополитена применялись те же эскалаторы типа Н-30 завода «Красный металлист». Также заводом были спроектированы и изготовлены эскалаторы типа Н-10 высотой подъема до 12 м и типа Н-40 высотой подъема до 40 м. Оба этих типа явились вариантами первоначального типа эскалаторов Н-30 с модернизацией отдельных узлов.

Такие же эскалаторы типов Н-10 и Н-40 с улучшенной конструкцией отдельных узлов применяли и на первом участке кольцевой линии. К этому времени значительно была пересмотрена и улучшена технология монтажных работ, накопился большой опыт, выросли кадры монтажников-эскалаторщиков. Поэтому, когда в послевоенный период изготовление эскалаторов было перенесено в Москву на Перовский машиностроительный завод, инженеры Управления Метростроя и конторы монтажа эскалаторов оказались участниками создания новых типов эскалаторов ЭМ-1 высотой подъема до 14 м, ЭМ-4 — до

40 и ЭМ-5 до 5 м, спроектированные СКБ Перовского машиностроительного завода и ВНИИТМАШем. Эти эскалаторы не только по своей конструкции принципиально отличались от предшествующих типов, но также имели отличную кинематику полотна, привода и поручневых устройств. Это поставило их на уровень передовых машин мирового эскалаторостроения.

Внедрение новых типов эскалаторов потребовало перестройки технологии и методов монтажных работ, но монтажникам Метростроя, накопившим опыт и знания в этой области работ, такая перестройка оказалась вполне доступной.

Одновременно со строительством и монтажом эскалаторов на Московском метрополитене монтажники Мосметростроя успешно провели монтаж эскалаторов в высотном здании на Смоленской площади, в г. Варшаве, а также оказывали братскую помощь при монтаже эскалаторов в Ленинграде, Киеве и Тбилиси.

В настоящее время Ленинградский машиностроительный завод им. Котлякова (бывший завод «Красный металлист») освоил выпуск еще более совершенных эскалаторов типов ЛТ-2, ЛТ-3 и ЛТ-4, спроектированных специализированным конструкторским бюро эскалаторостроения для метрополитенов, эскалаторов типа ЛП-6, монтаж которых был выполнен Мосметростроем в здании дворца съездов Московского кремля, и эскалаторов ЛП-6-а, примененных на продлении Горьковского радиуса в Москве.

Наши эскалаторы перевозили пассажиров на Брюссельской выставке, они работают в магазинах «Москва» и в Детском мире, изготавливаются для Риги, Баку и других городов.



# УЛУЧШАТЬ СОДЕРЖАНИЕ СООРУЖЕНИЙ И ПОВЫШАТЬ ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

Е. ТРОИЦКИЙ

ТРИДЦАТИЛЕТНИЙ опыт эксплуатации тоннелей Московского метрополитена подтверждает их высокую прочность. За это время никаких нарушений в элементах конструкций тоннелей, вызывающих опасение за их дальнейшую нормальную работу, не отмечалось.

Характеристика качества тоннелей по отдельным участкам, естественно, отличается друг от друга, что является вполне закономерным, если учесть их большую протяженность, а также различие, в связи с этим, гидрогеологических условий и способов возведения тоннельных обделок.

Прочность и надежность работ конструктивных элементов тоннельных сооружений метрополитена подтверждаются специальными исследованиями, проведенными в различное время Службой тоннельных сооружений Московского метрополитена в содружестве с рядом научно-исследовательских организаций.

Изучением вопроса повышения долговечности и надежности работы подземных конструкций в течение тридцати лет Служба тоннельных сооружений занималась совместно с такими научно-исследовательскими организациями, как Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехнических сооружений и инженерной геологии, Сейсмологический институт и Институт кристаллографии Академии наук СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт новых строительных материалов, Лаборатория камня Академии строительства и архитектуры СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт транспортного строительства (ЦНИИС) и ряд других.

Научные исследования и наблюдения за поведением конструкций оканчиваются, как правило, разработкой практических мероприятий, осуществление которых улучшает состояние сооружений и повышает их долговечность.

Необходимым условием для создания долговечных и водонепроницаемых конструкций является строгое соблюдение технологии при их строительстве.

На долговечность элементов сооружений в процессе эксплуатации влияют различные факторы, главными из которых являются агрессивные грунтовые воды, повышенная влажность воздуха, вредные газы, знакопеременные температуры, блуждающие токи, вибрация и т. д. Особенно разрушающее воздействие на подземные конструкции в условиях Московского метрополитена оказывают агрессивные грунтовые воды. Иными словами, долговечность подземных конструкций находится в прямой зависимости от степени их обводненности.

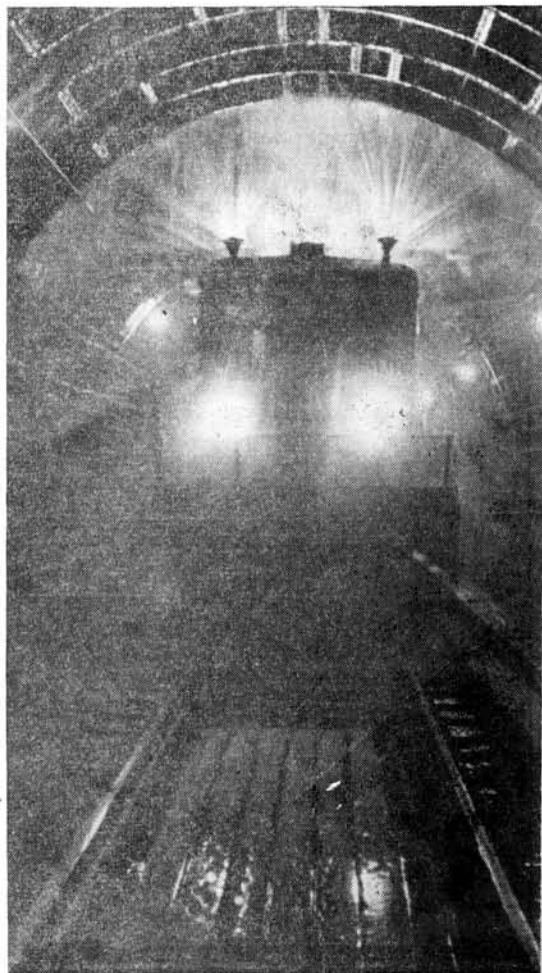
Течи грунтовых вод наносят большой вред не только искусственным сооружениям, но и состоянию всего эксплуатационного хозяйства, размещенного в тоннелях. Поэтому, несмотря на большое разнообразие ремонтно-строительных работ, выполняемых Службой тоннельных сооружений, ликвидация течей грунтовых вод продолжает оставаться одним из основных показателей работы Службы.

Коллектив Службы тоннельных сооружений на основе накопленного опыта и в содружестве с различными научно-исследовательскими институтами непрерывно разрабатывает новые и совершенствует существующие методы осушения объектов.

Нагнетание цементных растворов является одним из основных и эффективных мероприятий по прекращению или значительному уменьшению притока подземных и поверхностных вод к обделке тоннелей и повышению ее водонепроницаемости. Для этого открываются широкие возможности, особенно в настоящее время в связи с бурным развитием в стране химической промышленности.

Уже сегодня можно сказать, что Службой тоннельных сооружений, совместно с ЦНИИСом, полностью разработан и освоен метод ликвидации течей грунтовых вод нагнетанием цементных растворов с различными полимерными добавками (мочевиноформальдегидной смолы «МФ-17», фурилового спирта и латекса

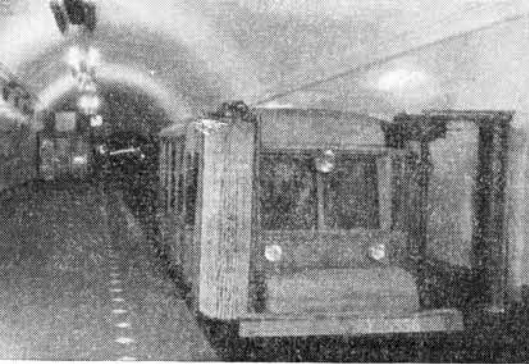
Повышение долговечности подземных конструкций. ● Ликвидация течей грунтовых вод в тоннелях. ● Реставрация мраморных облицовок. ● Новая технология ремонта плиточной облицовки. ● Применение водостойких красителей. ● Механизация ремонтно-строительных работ.



Промывка перегонного тоннеля промывочным агрегатом, смонтированным на базе железнодорожной платформы.

«СКС-30»). Применение указанного метода позволило только в минувшем году снизить количество течей в тоннелях в среднем на 15% и осушить около 40 объектов, получив при этом весьма положительные результаты.

Расширяющийся цемент, широко



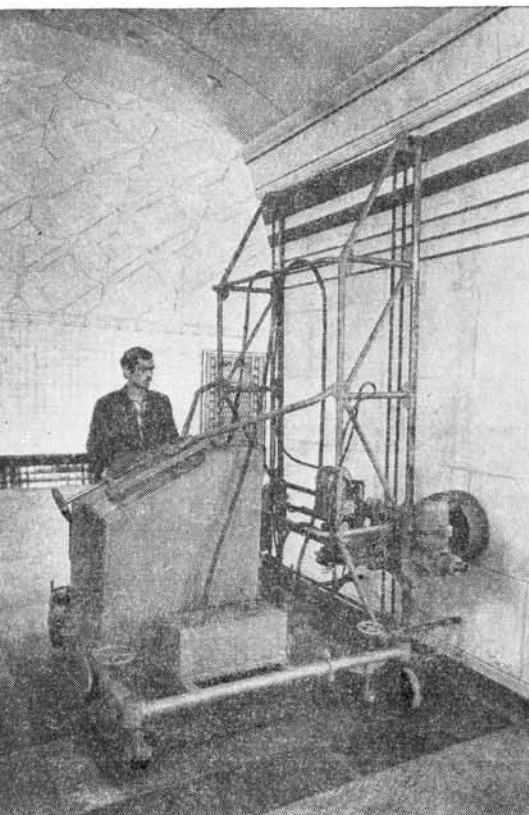
Промывка облицовки путевых стен станции моечной машиной, смонтированной на базе автодрезины «УА».

применяемый для чеканки швов тубингов, хорошо зарекомендовал себя как гидроизоляционный материал в условиях устойчивых температур.

Практика показала, что в местах, где тоннельная обделка из чугунных тубингов подвержена влиянию знакопеременных температур, в слое схватывающегося цемента из-за его повышенной жесткости, как правило, образуются микротрещины, через которые происходит фильтрация грунтовой воды внутрь тоннеля.

Для уменьшения жесткости уплотненного раствора, а значит и для обеспечения при переменной температуре и влажности стабильной водонепроницаемости уплотнителя в Службе применяется для чеканки швов ВРЦ с добавкой латекса. Применение указанного материала на од-

Восстановление полировки мрамора при помощи механизма с параллельно-рычажной системой.



ном из участков Кировско-Фрунзенской линии подтвердило его высокие гидроизоляционные качества.

Все более широко в Службе начинают применять гидроизоляционные мастики на основе различных синтетических материалов (эпоксидной смолы ЭД-5 или ЭД-6, фурфурол-ацетоновой смолы, преполимера «КТ»).

Для реставрации мраморных облицовок — мастичения каверн, трещин, выколов на поверхности мрамора применяют специальные мастики, удовлетворяющие всем эксплуатационным требованиям. Эти мастики созданы в химической лаборатории Службы на основе недорогих синтетических смол (мочевино-формальдегидной и пентофталеиновой).

Тяжелая и непроизводительная работа в условиях больших пассажиропотоков по замене износившихся гранитных ступеней постепенно заменяется ремонтом изношенных мест гранитных ступеней полимерцементным бетоном или защитой ступеней от истирания наклеиванием на их поверхности синтетическими клеями специальных рифленых ковриков из износоустойчивого декоративного материала.

Силикатные, поливинилацетатные, латексные и другие водостойкие краски начинают вытеснять менее стойкие меловые и другие краски.

В Службе разработана новая технология ремонта плиточной облицовки с применением нескольких видов полимерцементных мастик, одна из которых — цементно-латексная будет применена СК-4 Метростроя для восстановления плиточной облицовки путевых стен на одной из действующих станций метрополитена.

Основным преимуществом применения этих мастик является то, что при ремонте облицовок отпадает необходимость выбивать старую цементную подготовку. Так, при этом отдельно выпавшие плитки очищают от грязи и старого цементного раствора, на их тыльную сторону наносят тонкий слой мастики и наклеивают на старую цементную подготовку. Применение новой технологии установки плитки значительно повышает производительность труда и улучшает качество содержания плиточной облицовки на станциях и вестибюлях метрополитена.

Применение перечисленных полимерных материалов дает возможность Службе снизить эксплуатационные расходы в результате увеличения сроков между ремонтами отдельных элементов сооружений.

Одним из основных показателей повышения производительности труда на ремонте является снижение количества работающих на 1 км тоннеля.

За последние 20 лет количество работающих в Службе на 1 км тоннеля снизилось с 9,42 до 4,94 человека.

Это снижение произошло в результате улучшения качества содержания отдельных элементов сооружений, совершенствования существующих и разработки новых технологических процессов производства ремонтных работ, правильной организации труда, внедрения прогрессивных строительных материалов, а также применения новых машин, механизмов, приспособлений и оборудования.

Механизации производственных процессов ремонта и текущего содержания сооружений в Службе также уделяется большое внимание. В настоящее время ряд основных производственных процессов частично или полностью механизирован. Так, при ликвидации течей грунтовых вод нагнетанием цементного раствора применяются ручные и электрические насосы различных типов.

Механизирована промывка перегонных тоннелей промывочными агрегатами и облицовки путевых стен станций моечными машинами. Для выполнения трудоемкой работы по полировке мраморной облицовки применяются передвижные полировальные станки различной конструкции.

На одном из радиусов Московского метрополитена полностью механизирован процесс вывозки мусора из тоннелей. До 1970 г. механизированная вывозка мусора из тоннелей будет осуществлена на всех линиях метрополитена.

Если в 1935 г. уровень механизации ремонтно-строительных работ в Службе составлял всего лишь 5%, то к началу 1965 г. он составляет 30%.

Очевидно, что повышение долговечности подземных сооружений далеко не исчерпывается выполнением перечисленных мероприятий. Разработка более совершенных методов повышения долговечности сооружений должна предшествовать большая совместная работа ученых, проектировщиков, строителей и эксплуатационников. Поэтому изучением вопроса повышения долговечности должны заниматься в равной степени научно-исследовательские организации и в первую очередь ЦНИИС, Академия Коммунального хозяйства, Метротранс, Метрострой и Метрополитен.

Успешное решение большого комплекса вопросов, связанных с повышением долговечности сооружений, во многом зависит от плодотворного участия в этой работе представителей специальных научно-исследовательских и проектных институтов, а также строительных и эксплуатирующих организаций.



## БОЛЬШЕ ВНИМАНИЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ И СТРОИТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТОННЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ

В. ВАСИЛЬЕВ, Р. ШМУЙЛОВИЧ

**Н**АИБОЛЕЕ важным показателем хорошего качества тоннельных сооружений является их прочность, сопротивление воздействию горного давления и влиянию поездов метрополитена.

Длительные изучения и наблюдения показали, что все основные конструкции тоннельных сооружений имеют высокую прочность и устойчивость. Никаких существенных деформаций их во время эксплуатации за это время не обнаружено.

Для проверки воздействия на тоннели поездов метрополитена и наземного транспорта было проведено на 1-й, 2-й и 3-й очередях изучение (измерение) колебаний обделки. Исследования показали, что указанные воздействия вызывают ничтожные колебания тоннельной обделки и вызываемые ими напряжения в конструкциях весьма малы.

Тщательному изучению подвергались и окружающие тоннель подземные воды. Химический состав воды на большинстве участков трассы таков, что вода не оказывает заметного влияния на обделку. Однако на отдельных участках имеются воды, которые оказывают коррозионное воздействие на бетон, вследствие содержания в них большого количества сульфатов. Незначительной коррозии подверглись и чугунные тубинги, что вызывает необходимость защиты внешней поверхности их антикоррозионными покрытиями. Просачивающаяся в тоннель вода увлажняет воздух, создает благоприятные условия для развития коррозии металлических конструкций, особенно из стали.

Большому разрушению были подвержены в эскалаторных тоннелях на станциях (Кировская, Дзержинская)

металлические зонты, которые пришлось заменить на асбоцементные.

Оклеенная гидроизоляция тоннелей за тридцатилетний срок эксплуатации не имела каких-либо заметных ухудшений. За этот срок не возникло новых мест с фильтрацией воды в тоннели. Это указывает на то, что прочность оклеенной изоляции осталась без изменения (старение не отмечено). Химический анализ материалов изоляции показал незначительную разницу в характеристиках по сравнению с их первоначальными данными.

Однако фильтрация воды в местах с принятой в эксплуатацию дефектной оклеенной гидроизоляцией при залеганиях тоннелей в водонасыщенных породах продолжается. Принятые меры по ее уменьшению (нагнетание растворов за рубашку, в породе) не дают должного эффекта. Имеются места с фильтрацией воды и в тоннелях мелкого заложения. Это указывает на то, что при строительстве не всегда уделяется внимание качеству изоляционных работ.

Опыт эксплуатации построенных в последние годы станций метрополитена из сборных железобетонных конструкций показал, что архитектурно и конструктивно в перекрытии станций не обосновано наличие полочек-ниш на прогонах. На этих полочках-нишах оседает пыль, что создает неприглядный вид станций. Ежедневное обсыпание пыли на станциях, и в особенности с этих полочек, являющихся искусственно созданными пылесборниками, сопряжено с большой затратой времени. Дополнительное обетонирование этих полочек вызовет незначительный расход бетона, что в значительной мере облегчит

эксплуатационникам содержание станции.

Отдельные облицовочные глазурованные плитки, установленные на путевых стенах станций из сборных железобетонных конструкций, с первых дней эксплуатации выпадают. Это ухудшает вид станций. Причиной падения плиток, вероятно, является колебание обделки под влиянием подвижной нагрузки поездов и наземного транспорта, а также усадочные деформации. Подбор плиток для восстановления облицовки путевых стен связан с большими трудностями и в значительной степени удорожает содержание сооружений.

Для ликвидации подобных явлений при строительстве последующих станций следует устанавливать блоки путевых стен с готовой облицовкой или перейти на облицовку другими материалами (различного рода пластики).

С ростом техники и оснащения эксплуатационников поломочными машинами изменилась технология уборки станций и вестибюлей. Если в недалеком прошлом полы подметали вручную щетками с увлажненными опилками, то в настоящее время пол убирают поломочными машинами с обильным увлажнением поверхности.

Изменение технологии уборки полов должно было вызвать изменение конструкции полов, расположенных над служебными помещениями, т. е. междуэтажные перекрытия над служебными помещениями должны иметь гидроизоляцию. Необходимо также устраивать гидроизоляцию в полах служебных помещений, расположенных над тоннелем. Отсутствие гидро-



изоляционного слоя в полах вестибюлей привело к тому, что во время их уборки через перекрытие просачивается вода в служебные помещения, расположенные в вестибюлях.

В настоящее время на станциях и вестибюлях Московского метрополитена эксплуатируется более 2200 дверей деревянных и стеклометаллических, установленных на пяточных петлях. При перевозках, достигающих 4 миллиона пассажиров в день, весьма большая нагрузка падает на работу механизма пяточной петли. Только в среднем каждая петля примерно 4 тысячи раз в день приводится в движение. Между тем конструкция применяемых пяточных петель не совершенна. Одной из отрицательных сторон её является то, что под воздействием напора воздуха от движения поездов двери открываются и в зимних условиях сильно охлаждаются помещения вестибюлей, вызывают сквозняки. Это создает ненормальные условия для работы эксплуатационного персонала. Эксплуатационники неоднократно предлагали направить внимание проектировщиков на поиски новой конструкции навески дверей.

В остеклении вестибюлей, на наш взгляд, не решено два вопроса. Первый — остекление стеклами больших размеров (2270×2000 мм) не обосновано, так как при движении поездов от создаваемого подпора воздуха большие стекла не выдерживают давления. Так, с первых дней эксплуатации на вестибюлях некоторых станций напором воздуха выдавило стекла. Нельзя без анализа условий переносить в вестибюли метрополитена архитектуру бытовых павильонов.

У эксплуатационников вызывает сомнение целесообразность остекления большеразмерными стеклами над лестничными маршами и эскалаторами (вестибюли станций «Водный стадион» и «Речной вокзал»), так как возможно выпадение этих стекол в местах большого пассажиропотока, не говоря об особой сложности остекления в этих местах.

Второй вопрос — о предупреждении образования наледей на стеклах. Причиной образования наледей является то, что наружные рамы не имеют продухов, т. е. герметично

установлены в конструкцию, а внутренние имеют большое количество щелей. Внутренние рамы со стороны вестибюля должны быть герметичными, а наружные иметь продухи. Казалось, мероприятие это очевидно и не требует больших затрат.

В зимнее время стекла в вестибюлях покрываются инеем, льдом, создавая неприглядный вид вестибюлей, а при оттаивании вода растекается в междуоконных пространствах, разрушая сооружения, портит окраску и облицовку. Хотелось бы, чтобы эти замечания в дальнейшем были учтены при проектировании и строительстве линий метрополитена.

Многолетний опыт эксплуатации тоннельных сооружений с энергетическим оборудованием показал, что для обеспечения надежного энергоснабжения линий метрополитена необходимо иметь надежную гарантированную гидроизоляцию, предупреждающую попадание воды на оборудование. Желательно в этих помещениях иметь дополнительные защитные устройства в виде защитных (доступных для осмотра и ремонта) зонтов и тем самым предупредить попадание воды на оборудование энергоснабжения.

К сожалению, имеющаяся гидроизоляция над СТП Рижской и Калужской линий не гарантирует защиту оборудования от течей и ставит под угрозу нормальную работу метрополитена.

Желательно при проектировании и строительстве линий метрополитена учитывать и такие вопросы эксплуатации, как промывка, удаление пыли, возобновление покраски и в необходимых случаях предусматривать устройства, облегчающие производство эксплуатационных работ.

#### **Необходимо следующее:**

предусматривать приспособления — закладные детали для возможности устройства лесов и подмостей в высоких частях вестибюлей (например над эскалаторами);

не допускать при проектировании конструктивных элементов, являющихся сборниками пыли на станциях и в вестибюлях;

следует изнашиваемые части —

ступени проектировать с заменяющимися проступями;

оконные проемы должны иметь приспособления для протирки стекол;

предусматривать специальные помещения на станциях и вестибюлях для хранения оборудования и лестниц;

проектировать перед каждой ступенью соединительные ходки для пропускания воздуха из одного тоннеля в другой, что уменьшит «дутые воздуха» в вестибюлях.

#### **Необходимо изыскать:**

эффективные материалы и разработать способы уплотнения стыков обделок тоннеля и особенно работающих в знакопеременных температурных условиях;

эффективные способы осушения эксплуатируемых тоннелей, имеющих дефектную изоляцию;

новые износостойкие материалы для облицовки полов и декоративные для стен материалы по предохранению мрамора от воздействия среды; совершенные способы защиты от коррозии обделок тоннеля.

#### **При этом необходимо сосредоточить внимание на решении следующих вопросов:**

создание трещиностойких обделок тоннелей из сборного железобетона;

изыскание технологии изготовления водонепроницаемых блоков;

изыскание составов и разработка технологии нанесения защитных покрытий внутренней и наружной поверхности тунингов чугунных и железобетонных;

выполнение морозоустойчивых стяжек в шахтах, вентканалах и киосках;

разработка мероприятий, исключающих сквозняки на станциях и вестибюлях;

изготовление оборудования по сбору и удалению мусора со станций, тоннелей и вестибюлей.

Решение вопросов, затронутых в настоящей статье, повысит долговечность тоннелей, надежность отдельных видов конструкций и в значительной степени улучшит условия работы эксплуатационников.

## Листая газеты тех лет...

А. ВЛАДИМИРОВ

Наш обзор газет тридцатилетней давности начнем с высказывания одного из иностранных бизнесменов, который, посетив Москву и побывав на Комсомольской площади, писал в конце 1933 года в газете «Норт Чайна Дейли Ньюс», выходящей в Китае на английском языке:

«Сооружение такого масштаба, да еще при исключительно сложных условиях московской подпочвы, разумеется, не под силу пресловутой «советской технике», ..Возможны два выхода: либо раскопав и разрушив десятки улиц, московские властители откажутся от своей безумной затеи, либо они поручат стройку солидным иностранным фирмам, предложения которых они легкомысленно отвергли».

Подобные высказывания заполняли страницы буржуазных газет в 1932—1933 годах, да и в первой половине 1934 года. Но время шло, и эти пророчества рассеивались, как дым.

Наступил день 14 мая 1935 года. Все центральные и московские газеты на самых видных местах опубликовали Постановление Центрального исполнительного комитета (ЦИК) Союза ССР о награждении работников по строительству метрополитена в Москве и приказ об открытии нормального движения по линии 1-й очереди Московского метрополитена 15 мая 1935 года.

«Рабочая Москва» вышла в этот день на восьми красочно оформленных полосах, «Ударник метростроя» на шести полосах большого формата. Празднично выглядели и другие газеты. В них были опубликованы статьи и рассказы руководителей и ударников метростроя, выступления рабочих московских предприятий, очерки Валентина Катаева, Виктора Шкловского, Ильи Рябова, стихи Семена Кир-

санова и других известных писателей и поэтов.

На третьей полосе «Рабочей Москвы» была напечатана следующая телеграмма:

«Москве — по случаю ее метро-парада, метростроевцам — орлом, Чей подвиг всей стране и гордость и отрада, Шлю мой привет из Ленинграда, Где обитаю по делам.

Демьян Бедный».

### РАБОЧАЯ МОСКВА

Интересными материалами о метро заполнены были страницы газет и в последующие дни. 15 мая были опубликованы Постановления ЦИК СССР о благодарности строителям метрополитена за успешную работу и о награждении Московской организации ВЛКСМ орденом Ленина.

В отчете о торжественном заседании в Колонном зале Дома Союзов, которое состоялось 14 мая, писала: «Оглашается Постановление Президиума Моссовета об учреждении Почетного значка Московского совета, которым награждаются особо отличившиеся ударники метростроя и работники предприятий, выполнявших заказы для сооружения метрополитена. Для ударников метро и их детей устанавливается 25 стипендий в ВУЗах, ВТУЗах и техникумах Москвы. Остоженка переименовывается в Метростроевскую улицу».

Публикуются многочисленные приветствия метростроевцам от трудящихся Украины, Белоруссии, Грузии, Армении, Азербайджана, Ленинграда, Кузнецка,

Архангельска, Новороссийска, Саратова, Таганрога и других республик и городов.

«...Дыхание безграничной любви к новому детищу социализма, в котором воплощена большевистская забота о человеке, доносилась к метрострою со всех концов нашей Родины», — писала в передовой статье «Вечерняя Москва».

В приветствиях и письмах звучали не только восхищение героическим трудом метростроевцев, но и гордость за долю своего участия в создании первой линии Московского метро.

Двадцать пять московских заводов во главе с «Серпом и молотом» построили первый советский щит, причем, в рекордно-короткий срок — за 5 месяцев. За-

### ВЕЧЕРНЯЯ МОСКВА

воды «Красный металлист» в Ленинграде и Подъемных сооружений в Москве изготовили эскалаторы. Московский завод «Динамо» им. Кирова и Мытищинский завод сделали для метро вагоны и эксплуатационную аппаратуру. Рельсы дал Кузнецкий завод, цемент — Новороссийск, Вольск, Брянск, мрамор — Грузия, Крым... 540 заводов Советского Союза осваивали и выполняли сложнейшие заказы метро.

«...Московское метро выросло без «докторов» и «лекарств» в виде иностранных технических фирм, импортного оборудования и материалов. Московское метро является на все сто процентов советским сооружением», — свидетельствует в своей статье американский инженер Джордж Морган.

Газеты публикуют сообщения о митингах трудящихся на заводах «Серп и молот», «Динамо», им. С. Орджоникидзе, «Манометр», «Каучук», фабриках «Парижская коммуна», «Трехгорная мануфактура» и других предприятиях столицы.

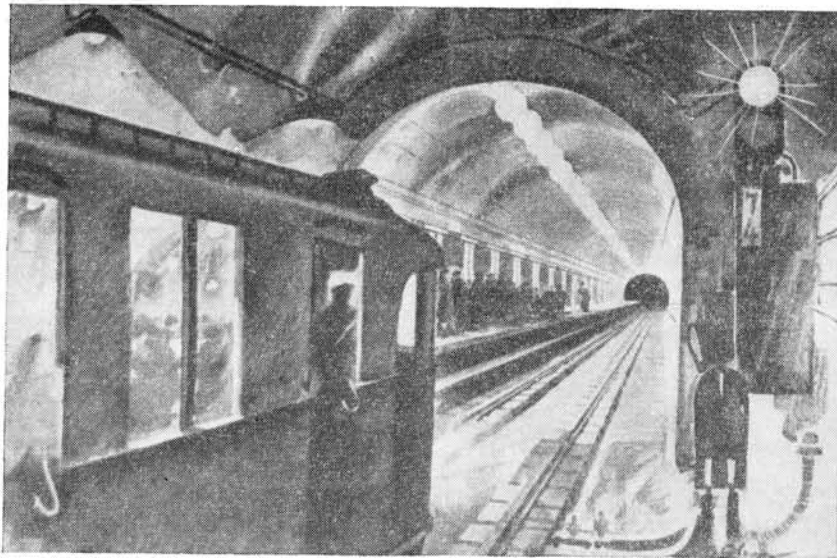
Коллективы предприятий считали себя активными участниками строительства метро. Они направили своих лучших представителей



на постоянную работу в шахты, принимали активное участие в субботниках, выполняли заказы метростроя. На этих митингах они подводили и итоги своей работы на пути индустриализации нашей страны.

### Ударник Метростроя

«...Мы смогли изготовить щит для проходки тоннеля на самом сложном участке метро, после того, как наш старый завод был в первую пятилетку коренным образом реконструирован», — говорил на заводском митинге один из старейших рабочих «Серпа и молота».



Волна народного ликования из цехов и заводских дворов перекинулась на улицы и площади Москвы.

«Вчера с раннего утра до позднего вечера от семнадцати застав Москвы к ее центру шли колонны пролетариев. Грандиозной демонстрацией столица отмечала пуск первого советского метрополитена», — так начиналась передовая статья в газете «Рабочая Москва» от 17 мая 1935 года.

Много места уделено было в газетах отзывам о Московском метрополитене. Вот некоторые из них:

«Я не видел метро других стран и поэтому не могу сравнивать наше Московское метро с ними.

Мои впечатления от первой поездки? Очень добротная, солидная работа».

**М. И. Калинин.**

«Великое сооружение, достойное великой пролетарской революции, — вот что такое Московский метрополитен».

**Г. И. Петровский.**

«Из огромных успехов Советского Союза за последние годы наибольшее впечатление за границей,

пожалуй, произвели два: завоевание Арктики и постройка Московского метро. Я имел счастье быть среди первых пассажиров метро и любовался великолепными станциями и вестибюлями.

Основное впечатление от первой поездки — радость, что метро построено так солидно, не крохоборчески, а со всем тем размахом, который характеризует пролетариат, пришедший на смену торгашу — капиталисту».

**Профессор  
О. Шмидт.**

Отмечали газеты и, если так можно выразиться, воспитательную роль метрополитена для пассажиров.

«Пассажиры, — писала «Правда», — любовно и бережно относятся к своему метро и его работникам. Маленькая деталь: за весь день на пол станций не было брошено ни одного окурка, ни одного клочка бумаги».

Вынуждена была изменить тон и буржуазная печать. Парижская «Монд» писала:

«Тридцать лет назад, когда начало функционировать метро в Париже, царскому правительству был пред-

ставлен проект метрополитена. Этот проект был отклонен при активном содействии церковников. И вот через 30 лет Советская власть призвала специалистов, обеспечила строительные материалы и вернула громадную стройку. Так родилось Московское метро.

Капиталистические страны

десятилетиями подготавливали свой прогресс, а Россия стонала под игем депрессии и голода. Теперь, под властью Советов, она сделала такой прыжок в цивилизацию, который равен эволюции буржуазных стран в течение нескольких столетий».

Подводя итоги строительства первой очереди, метростроевцы смотрели вперед. 15 мая 1935 года «Ударник Метростроя» на двух внутренних полосах дал разворот под броской шапкой:

«Готовы к новым подземным боям!»

И эти новые подземные бои вот уже 30 лет непрерывно ведут метростроевцы не только в Москве, но теперь и в Ленинграде, Киеве, Тбилиси, Баку. Посланцы метростроевцев прокладывают тоннели для железных дорог, автострад и оросительных каналов, работают в дремучей сибирской тайге, в опаленных зноем южных республиках нашей Родины, на Египетской и Афганской земле, помогая другим народам прокладывать путь к прогрессу.



Имя знатного метростроевца проходчика Ратникова стало известно еще на строительстве первой очереди. Уже тогда он, активный комсомолец, проявил себя волевым и влюбленным в свою профессию. И сейчас П. Ратников, прошедший более чем тридцатилетний трудовой путь метростроевца, продолжает умело руководить бригадой, передавая молодым строителям свой большой производственный опыт и знания.

На снимке: П. Ратников выступает перед строителями станции метро.





Площадь Свердлова в феврале 1933 г. На сивере, огороженном дощатым забором, строилась вышка шахты № 12. Здесь была установлена фигура комсомольца с отбойным молотком, символизирующая нового строителя-метроостроевца.

★ Конец 1931 года. Заложена первая в Москве шахта Метростроя (№ 29) на Русаковской улице. Она явилась опытным участком закрытого способа проходки для изучения условий работы в московских грунтах.

★ 11 мая 1934 года под площадью Свердлова начал работать первый советский щит, изготовленный 25 московскими заводами во главе с заводом «Серп и молот».

★ Апрель 1932 года. Воздвигнуты буровые вышки на Мясницком (Кировском) радиусе, геологи исследовали грунты, где должна пройти трасса метрополитена, а в мае на улицах появились первые шахты. Нача-

лась проходка стволов и штолен. Первые сбойки между ними.

★ В начале 1933 года, когда развернулась проходка 25 шахт (Мясницкого) Кировского радиуса и подготовительные работы на пяти дистанциях открытого способа работ, метроостроевцы боролись за выемку в сутки 9 тысяч кубических метров грунта и укладку 4 тысяч кубометров бетона.

Тоннель-кессоны — готовые отрезки двухпутного тоннеля длиной 25 метров и шириной 11 метров — сооружали на поверхности и затем опускали на проектную отметку.

Усиление темпов земляных и бетонных работ — начало строительства Арбатского радиуса.

★ Май 1934 года. На метро работает 75639 человек. Строительство развернулось по всему фронту.

Десятки национальностей Советского Союза активно участвуют в сооружении первого советского метрополитена: украинцы, бетонировавшие плотину Днепрогэс, грузины, соорудившие тоннели Рион ГРЭС.

На одной только шахте № 12 работали представители 23 национальностей.

★ Мировой рекорд бетонной кладки достигнут был на Днепрострое — 518 тыс. м<sup>3</sup> за год.

В 1934 году за 10 месяцев на Метрострое было уложено 741 тыс. м<sup>3</sup> бетона.

★ За три года на Метрострое было вынута 2 миллиона 282 тысячи кубометров земли и уложено 836 тысяч кубометров бетона.

★ 14 миллионов тонн груза составляет общий вес вывезенного грунта и вывезенных материалов на строительные площадки Метростроя.

★ 1935 год. Более 70 тысяч человек работало на участках и предприятиях Метростроя. Среди них около 5000 инженеров и техников.

Самыми многочисленными профессиями на строительстве первой очереди были: проходчики — 8 тыс. человек, землекопы — 7 тысяч, бетонщики — 5,5 тыс. человек, изоляровщики — 4,5 тыс., каменщики — 3,5 тыс. человек. Тогда протяженность строящейся линии составляла— 11,6 км.

★ 1965 год. В настоящее время на строительстве метрополитена в шесть раз меньше трудящихся, чем прежде. Протяженность строящихся линий составляет 23 километра.

В результате внедрения новой техники, механизации трудоемких процессов, накопления опыта и подготовки квалифицированных кадров на строительстве ликвидированы профессии: землекопов, бетонщиков, каменщиков.

Теперь основными профессиями на Метрострое являются: проходчики, владеющие смежными профессиями; машинисты погрузочных машин; машинисты щитов; машинисты электровозов; сцепщики, обслуживающие электровозную откатку; слесари-монтажники; электромонтажники горного оборудования.



Вот они, первые метростроевцы-комсомольцы. Кончилась смена, но на лицах не видно усталости. В брезентовых спецовнах и широкополых шляпах они с удовольствием позировали фотографу.

Еще свежи в памяти старых комсомольцев—участников строительства первой очереди метро радостные и волнующие дни пуска первой подземной линии.

В рассказах и стихах, написанных самими строителями, мы читаем тревожные и радостные строки о дне первом, когда начиналась стройка, и дне последнем, когда она была завершена.

#### ДЕНЬ ПЕРВЫЙ:

«Морозной мартовской ночью жители Остоженки были разбужены необычным гулом. Казалось, где-то недалеко стреляли пушки. Люди бро-

\* Рассказы строителей метро. 1935 г.

«За особые заслуги в деле мобилизации славных комсомольцев на успешное строительство Московского метрополитена — наградить Орденом Ленина Московскую организацию комсомола» (из постановления ЦИК Союза ССР, май 1935 г.)



## ЗНАМЕНАТЕЛЬНАЯ ДАТА В ЖИЗНИ МОСКОВСКОГО КОМСОМОЛА

К 30-летию

со дня награждения орденом Ленина

- Сначала ТЫСЯЧА комсомольцев, потом ДВЕ ТЫСЯЧИ ● Потом ДЕСЯТЬ ТЫСЯЧ!
- Комсомольцы и комсомолки были на самых горячих, трудных участках стройки.

Е. РЕЗНИЧЕНКО

сились к окнам. На улице было светло. Подвешенные к трамвайным проводам яркие электрические лампы освещали странные, дышащие паром машины. После каждого вздоха раздавался глухой удар. Это работали паровые копры, забивая сваи вдоль трассы будущего тоннеля. Начиналась постройка станции «Парк культуры»\*. Но вот строительство завершено, строители уверенно смотрят в глаза москвичей и показывают им плоды своего труда:

«Все рабочие, живущие вдоль нашей трассы, хорошо знали нас, так как не раз мы были виновниками того, что они оставались без воды, освещения и канализации. Нам часто задавали вопрос: — Строите?—Строим. — Разрыли — ни пройти, ни про-

ехать. Показали бы нам, что там у вас вышло.

Когда мы освободили тоннель от лесов и опалубки, он открылся величественный, в полной красоте.

Рабочие и работницы, увидев нас, обратились с просьбой показать тоннель. Хорошо, покажем.

Собрались. Пошли. Сначала слышим привычные шутки, едкие замечания по нашему адресу. Осторожно один за другим спустились гости по лестнице вниз тоннеля. И вот полное молчание всех. Люди оборачивались то в одну сторону, то в другую. Слышим ахи: ну и махину соорудили товарищи! Я почувствовал теперь совсем иные интонации в обращении к нам.

Уходя, крепко жали нам руки».



## САМЫЕ ПЕРВЫЕ

— Мы от «Борца», от «Станколита», с «Богатыря» сюда пришли...

Идет запись комсомольцев, желающих добровольно идти на строительство первой очереди метрополитена.

### ДЕНЬ ПОСЛЕДНИЙ:

Метростроевцы и гости совершают первые пробные поездки на метро.

«Из-за поворота раструба полыхнул луч света, усиливаясь и приближаясь, проревела сирена, и мимо платформ пролетели вагоны поезда.

Поезд стал в конце платформы, чтобы забрать нас. У всех были радостные возбужденные лица. Мы поздравляли друг друга, обнимались, трясли и пожимали руки, хлопали по плечам. Поезд пошел. Просто невероятным казалось, что мы мчимся в ярко освещенном составе по тем самым местам, где еще три-четыре месяца назад лежала нетронутая земля...»

И вот прошло 30 лет, и сегодня, когда мы оглядываемся назад и говорим о том, что наше метро уже проверено временем, мы вспоминаем слова из стихотворения поэта-метростроевца М. Соколова:

«...Я ответственностью гражданина отвечаю за будущие поезда».

Американский инженер, работавший на строительстве первой очереди, Джордж Морган писал:

«Зная все метрополитены мира и непосредственно участвуя в строительстве некоторых из них, я могу только подтвердить, что Московский метрополитен действительно лучший в мире. Как иностранец, я особенно восхищаюсь дружной, беззаветной работой комсомольцев на метро, действенным, гибким руководством партийной организации».

Летопись начала тридцатых годов свидетельствует, что метрострой стал стройкой комсомола. С первых дней строительства комсомольцы, моло-

дежь были самым многочисленным отрядом метростроя. По призыву партии и комсомола на метрострой по путевкам из райкомов пришли первые комсомольцы-добровольцы.

Уже 27 июля 1932 года, когда на стройке были лишь десятки комсомольцев, газета «Комсомольская правда» писала: «Комсомол настойчиво проникает под землю города Москвы. Вместе с собой он тянет туда же, в подземелье, весь грандиозный разворот дел, которыми он привлек орудовать в нашей стране. Он берет с собой под московскую землю идею социалистического соревнования, берет своих бригадиров, берет технику, захватывает культурные баракы, тащит ликбез...»

27 марта 1933 года МГК ВЛКСМ принял решение провести мобилизацию тысячи комсомольцев для работы на метрострое. Поддержанная комсомольскими коллективами Москвы мобилизация была проведена в очень короткий срок.

Весной 1933 года на строительстве было уже 610 комсомольцев.

21 июля 1933 года комсомол Москвы принял решение послать еще две тысячи комсомольцев на работу в шахты метро.

В августе 1933 года Московский комсомол взял шефство над строительством метро и в порядке шефской помощи послал на метрострой еще десять тысяч своих членов. Путевка на метрострой являлась выражением большого доверия, оказываемого партией комсомолу. Этой чести удостоивались только лучшие из лучших. Так, например, Ленинский

райком ВЛКСМ дал метрострою одним ударников, многие из которых были секретарями или членами бюро ячеек ВЛКСМ. Именно они становятся ударной силой, возглавившей борьбу за овладение новой техникой строительства, за ударные темпы.

Комсомольцы, пришедшие на стройку, говорили: «Мы знаем, что проходчики и крепильщики должны быть сильными людьми, хорошо знать горное дело, особенно в условиях города. Работа нам предстоит огромная, трудности перед нами большие, но ведь мы трудностей не боимся».

И они учились мастерству у старых опытных горняков, приехавших из Донбасса, у тоннельщиков Урала, инженеров и техников. Это была суровая школа.

Комсомольцы стали замечательными помощниками партийных организаций метростроя в борьбе за план, они были организаторами социалистического соревнования и различных политических и производственных кампаний.

На строительстве был брошен клич: «комсомольцы на проходку, в забой, на откатку, в кесон...». Большое распространение получила организация комсомольских бригад, забоев, участков. Осенью 1933 года на метрострое главной работой становится сбойка шахт. Это ответственное и сложное дело взяли на себя комсомольские бригады. На шахте № 17 сбойку с шахтой № 18 (Кировские ворота) поручили комсомольскому забсю. У молодежи было одно





На первой очереди молодежь, комсомольцы вели проходку под сжатым воздухом в сложных гидрогеологических условиях. На снимке: бригада проходчиков-кессонщиков после смены.

желание — дать сбойку раньше срока. Работали, не считаясь ни с чем.

Героический труд комсомольцев увенчался успехом. 20 сентября 1933 года, за четыре дня до срока, шахта № 17 соединилась с шахтой № 18. В тяжелых гидрогеологических условиях провела сбойку шахт № 16 и № 17 под улицей Кирова комсомольская бригада Новикова, которая за последние сутки перед сбойкой прошла в крепких известняках 2,6 метра. Это был один из трудовых рекордов того времени.

На два дня раньше срока провели сбойку шахт № 12 и № 10 под площадью Свердлова комсомольские бригады Замалдинова и Краевского. 112 комсомольцев шахты № 12 не были раньше горняками, но, когда им был предложен увеличенный месячный план проходки штольни — 60 метров, они выдвинули встречный план — 90 метров и с честью его выполнили. Так было и на всех других шахтах и дистанциях метростроя.

Вот что писал тогда инженер-механик шахты № 12 В. Макаров:

«Подземный крот» начал набирать темпы. Мои комсомольцы сладили с работой хорошо. Первые 200 м крепких грунтов были пройдены благополучно.

Начиная с мая, темпы проходки быстро возрастают. И если первое время в течение суток шит делал только один «шаг», то есть 75 см, то в мае мы делали уже два «шага», а в июне дошли до 2—2,5 метра в день.

Свое настоящее испытание шит получил в плывунах, когда давление доходило до 2,5 атмосфер, и комсомольцам, едва успевшим привыкнуть

к шиту, пришлось осваивать повышенное давление. Мы подбирали ребят поздоровее; все же из них до 30% перехворали «заломаем». Все они оставались на работе».

На страницах газеты «Ударник Метростроя» мы читаем о помощи, оказанной комсомольцами 12-й и 22-й шахт в момент ликвидации прорыва плывунов на одной из шахт метростроя.

Где бы ни требовалась помощь, ее везде оказывали комсомольцы. Когда из-за отсутствия подъездных путей срывалась доставка материалов с Веневского карьера, 500 комсомольцев метростроя за 20 дней построили железнодорожную ветку длиной 7 км, связавшую карьер с линией железной дороги.

А когда из Архангельска пришла тревожная телеграмма — «не хватает рабочих, срывается отгрузка леса», комсомол метростроя послал туда 200 человек для организации доставки крепежного леса в Москву. В суровых условиях Севера комсомольцы-метростроевцы проявили упорство и настойчивость и по ударному выполнили ответственное поручение.

Активный комсомолец, проходчик и поэт М. Соколов, вместе с группой комсомольцев, организовавший доставку леса для метростроя, писал в своем стихотворении:

«Старые сосны ложатся в ряд, падает стройная ель. Ветры поют, топоры говорят: будет в Москве тоннель!»

В день тридцатилетия метрополитена хочется назвать имена людей, прошедших большой трудовой путь, неутомимых вожаков бригад времен первой очереди: бывшего бригадира проходчиков ныне начальника тоннельного отряда Московского метро-

строля Героя Социалистического Труда И. Яцкова; Героев Социалистического Труда знатных бригадиров, метростроевских умельцев И. Филимонова, И. Павлова, А. Свиридова; бывшего проходчика, ныне главного инженера Строительно-монтажного управления А. Халтурина; П. Бурцева, работавшего ранее проходчиком, а ныне возглавляющего крупное Строительно-монтажное управление; бригадира проходчиков на первой очереди, ныне работающего начальником Московского метростроя, Героя Социалистического Труда Василия Полежаева, первую кессонщицу, ныне инженера Софью Киеню; бывшего рабочего метростроя, а ныне начальника Московского метрополитена А. Новахацкого; А. Феца, оставшегося в строю метростроевцев и после получения тяжелой травмы; замечательных бригадиров Н. Краевского, А. Яремчука, Т. Федорову, О. Устинову, Н. Лушника, ныне инженеров, специалистов отечественного метростроения.

Тысячи комсомольцев, ковавших победу первой очереди, передают сейчас на стройке славные традиции комсомольцев первых пятилеток. Среди них Н. Филатов, П. Ратников, Е. Лимончик, В. Калинин, Б. Катаманин, Л. Рябов, Л. Рогов, Н. Кулагин, О. Кузьмина, Л. Аронов, С. Ибрагимов. Их метростроевская биография, как и многих других не названных здесь комсомольцев, — это страницы замечательной истории комсомольской стройки.



Июнь 1933 г. На снимке показан радостный момент сбойки двух шахт № 10 и № 11. Штреки соединились под Охотным рядом (ныне проспект Маркса).

В день, когда произошла сбойка, комсомольская бригада Замалдинова прошла 4,3 метра штрека. Это считалось рекордом.



### ПАМЯТЬ ТЕХ ДНЕЙ...

На этом снимке: комсомольцы — лучшие бригадиры, строители первой очереди, чей самоотверженный труд в недрах Москвы получил высокую оценку партии и правительства.

В числе отмеченных высшей наградой бригадиры проходчиков шахт № 12 и № 10 — **Н. Краевский** и **В. Замалдинов**, награжденные орденом Ленина. Ныне они инженеры-специалисты на руководящей работе в области тоннельного и шахтного строительства. В одном ряду с лучшими бригадирами проходчиков была и **С. Ибрагимова** (шахта 10—11), награжденная Почетной грамотой ЦИК СССР. Увидев эту фотографию, многие метростроевцы узнают известного бригадира проходчиков из шахты № 18, ныне главного инженера строительно-монтажного управления № 3 Метростроя **А. Халтурина**.

На снимке (слева направо): **А. Халтурин**, **В. Замалдинов**, **С. Ибрагимова** и **Н. Краевский**.

В эти дни, когда весь наш народ и все прогрессивное человечество отмечает 20-летие со дня победы над гитлеровской Германией в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг., хочется поздравить бывших метростроевцев Героев Советского Союза генерала **И. Вишнякова** и полковника **К. Самсонова**, летчика-штурмовика **А. Егорову**, героев Советского Союза **Морухова**, **Наржимского**, воинов, отличившихся в ратных подвигах в Великой отечественной войне, — работников метростроя **Изотова**, **Тихомирова**, **Бухарова**, **Луговцова**, партизанку **Астахову** и многих других фронтовиков.

Мы вспоминаем сегодня о Герое Социалистического Труда, бывшем начальнике Ленинградского метростроя **И. Зубкове**, активном участнике обороны Ленинграда, одном из строителей «дороги жизни» на Ладоге в годы блокады Ленинграда и многих других, погибших в годы Великой Отечественной войны.

Это о них, комсомольцах-добровольцах 30-х годов, на Метрострое пели замечательную романтическую песню поэта-метростроевца **Е. Долматовского**:

...«Поднимайся в небесную высь,  
Опускайся в глубины земные,  
Очень вовремя мы родились...

... Сквозь огонь мы пойдём,  
если нужно  
Открывать молодые пути...

И теперь, когда мы вспоминаем те дни, хочется сказать, что и сейчас комсомольцы, молодежь метростроя шестидесятых годов, вооруженные богатой техникой, продолжают славные традиции первых комсомольцев метро и показывают образцы коммунистического отношения к труду, совершенствуют технику строительства.

# ДОМОСТРОЕНИЕ —

## ВТОРАЯ ПОЧЕТНАЯ ПРОФЕССИЯ МЕТРОСТРОЕВЦЕВ

М. ТЕПЛОВ

**С** НАЧАЛОМ СОВЕТСКОГО метростроения перед строителями наряду с освоением нового, неизвестного и сложного вида подземных работ, стояла не менее сложная проблема обеспечить жильем многотысячный коллектив метростроевцев. В период строительства I очереди Московского метрополитена в 1932—1934 гг. эта задача решалась наиболее доступными в то время средствами. Были построены сотни деревянных бараков и двухэтажных стандартных домов, которые на первых порах обеспечили размещение многих тысяч рабочих, инженерно-технических работников и служащих метростроя.

Несколько позднее, в годы сооружения II и III очереди метро, в незначительных объемах велось строительство нескольких групп капитальных двух-, четырех- и многоэтажных домов. В этот период много вспомогательных строений и душкомбинатов также переоборудовали под жилье. А в годы Великой Отечественной войны всякое жилищное строительство полностью прекратилось.

Таким образом, основной жилой фонд метростроя, состоящий преимущественно из временных деревянных бараков и стандартных домов, к моменту окончания войны пришел в ветхость. Свыше 400 бараков и 160 стандартных домов требовали колоссальных ежегодных затрат на их капитальный и поддерживающий ремонт.

Если строительство метро не прекращалось даже в течение военных лет, то прерванное войной капитальное жилищное строительство метрострой возобновил только с 1947 г. Первые кварталы двухэтажных шлакоблочных домов были построены в Лоси с 1947 по 1952 г. на месте старых бараков. В 1953—1954 гг. бы-

**СНЕСЕНО ТРИСТА ТРИДЦАТЬ БАРАКОВ ● ДЕ-  
СЯТЬ ТЫСЯЧ КВАРТИР ПОСТРОЕНО ЗА  
15 ЛЕТ**

ли возведены многоэтажные дома над станцией метро «Ботанический сад», у станции метро «Аэропорт» и корпус № 3 у платформы Маленковская.

С 1955 г. жилищное строительство на метрострое резко шагнуло вперед. Впервые за год было сдано 20 тыс. м<sup>2</sup> новой жилой площади. В последующие годы на месте полуразвалившихся бараков возникли целые кварталы новых благоустроенных капитальных многоэтажных домов по Мазутному проезду, у платформы Маленковская, в Отцовском проезде, по Чеховско-Красноармейской улице, в Лоси, в Черкизове и во многих других районах Москвы. За 10 лет (с 1955 по 1964 г.) было введено в эксплуатацию 250 тыс. м<sup>2</sup> новой жилой площади, а за весь послевоенный период с 1947 г. — 320 тыс. м<sup>2</sup>, или 10 тысяч квартир.

Таким образом, на 1 января 1965 г. перестало существовать 330 бараков и много ветхих домов. Свыше 35 тысяч жителей из этих бараков переселены в новые благоустроенные квартиры.

Одновременно метрострой воздвиг за последние 10 лет много культурно-бытовых сооружений, детских учреждений, школ и торговых предприятий. Только за последние 8 лет введено в эксплуатацию 24 магазина в районах новой застройки.

Выполнение такого огромного объема жилищного и культурно-бытового строительства





Метростроители вправе гордиться не только сооружениями метрополитена, но и многоэтажными домами, выстроенными самими метростроевцами. Вместо бараков, в которых жили строители первой очереди, возведены благоустроенные многоквартирные дома. Особенно широкий размах приняло жилищное строительство в последние годы. За истекшие 15 лет было ликвидировано 330 бараков. В этом году должны быть снесены оставшиеся бараки.

стало возможным благодаря широкому введению крупноборных домов и механизации работ на строительстве.

Кроме того, в сооружении новых жилых домов непосредственное участие принимали строительные организации метростроя. Это позволило значительно улучшить жилищно-бытовые условия кадрового состава метростроевцев.

В текущем году коллектив Московского метростроя вводит в эксплуатацию 37,8 тыс. м<sup>2</sup> нового жилья, в строительстве которого прини-

мает прямое участие весь метрострой. В настоящее время перед строителями жилых домов наряду с задачей выполнения плана строительства стоит очень важная задача всемерно улучшить качество строительства жилых домов.

Для того, чтобы полностью снести оставшиеся бараки и ветхие строения, нужно построить в ближайшие три года еще 100—120 тыс. м<sup>2</sup> новой жилой площади. И дело чести коллектива метростроя сделать это ко дню празднования 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции.

## РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕРЕСАДОЧНОГО УЗЛА

### ТРЕТИЙ ВЫХОД ИЗ МЕТРО

На станции «Библиотека имени Ленина» в часы «пик» создавалось напряженное положение. На ее узком пяточке и лестничных маршах смешивались встречные потоки, что вызвало необходимость сооружения комплекса переходов.

В конце февраля 1965 г. открылся подземный пере-

ход. Это только шестая часть всей системы переходов.

Всего две минуты требуется пассажирам для того, чтобы из центра зала станции «Библиотека имени Ленина» перейти на станции «Арбатская» и «Калининская».

Новый переход позволил повысить культуру обслужи-

вания пассажиров. Теперь на лестничных маршах станции «Библиотека имени Ленина» не стало толкучки, встречных потоков. На нем организовано одностороннее движение пассажиров.

В апреле 1965 г. весь комплекс подземных переходов вместе с новым кассовым залом сдан в эксплуатацию. Теперь пешехо-

ды из среднего зала станции по ажурной лестнице смогут попасть на проспект Калинина, в Александровский сад и на проспект Маркса. До 24 тысяч пассажиров в час смогут пропускать новые переходы.

М. Янчевский.

# СООРУЖЕНИЕ МОНОЛИТНО-ПРЕССОВАННОЙ ТОННЕЛЬНОЙ ОБДЕЛКИ В ПЕСЧАНЫХ ГРУНТАХ

В. ХОДОШ

**Т**ЕХНОЛОГИЯ возведения монолитно-прессованной обделки при сооружении тоннелей в различных геологических условиях имеет ряд особенностей. Эти особенности объясняются как свойствами грунтов, так и их взаимодействием с головной частью щита.

При сооружении тоннелей с монолитно-прессованной обделкой могут встретиться следующие три характерных случая:

проходка тоннелей ведется в устойчивых крепких породах, щит может продвигаться только в заранее выработанное пространство;

проходка тоннелей ведется в устойчивых мягких грунтах, позволяющих внедрять ножевую часть щита при разработке части забоя;

проходка тоннелей ведется в неустойчивых песчаных грунтах, щит при движении должен вдавливать-ся в грунт.

В первом случае прессование бетонной смеси может осуществляться при неподвижном щите, а смесь при этом укладывается в пространство, ограниченное по наружному контуру непосредственно породой. Прессующее устройство в этом случае должно располагаться за оболочкой щита. Необходимость перепрессовки бетонной смеси в связи с этим отсутствует. Усилия прессования могут быть созданы в результате упора щита в забой или распора в поверхность выработки. Создание давления на бетонную смесь, достаточного для получения высококачественной тоннельной обделки, представляет сложную задачу. Управление щитом не представляет особых трудностей. При разработке выработки исполнительным органом впереди щита по длине, равной или большей шагу возведения обделки, прессование бетонной смеси может осуществляться при движении щита. В этом случае домкраты, упирающиеся в забой для создания усилий прессования, при движении щита должны стравливаться.

Во втором случае прессование бетонной смеси осуществляется при движении щита. Прессующее устройство может располагаться как под оболочкой щита, так и сзади нее. Оптимальные усилия прессования легко могут быть достигнуты в результате необходимой разработки забоя. Управление щитом не представляет трудностей ввиду возможности подработать забой с той или другой стороны. Осуществление этого случая технически является сравнительно простой задачей.

В третьем случае бетонная смесь прессуется при вдавлении щита в забой и только под оболочкой щита. Перепрессовка бетонной смеси обязательна для заполнения пространства, освобожденного оболочкой при движении щита, и обжатия грунта. Усилия прессования зависят от усилий, необходимых для внедрения щита в забой. Сложность управления движением щита обусловливается двумя обстоятельствами: защемлением го-

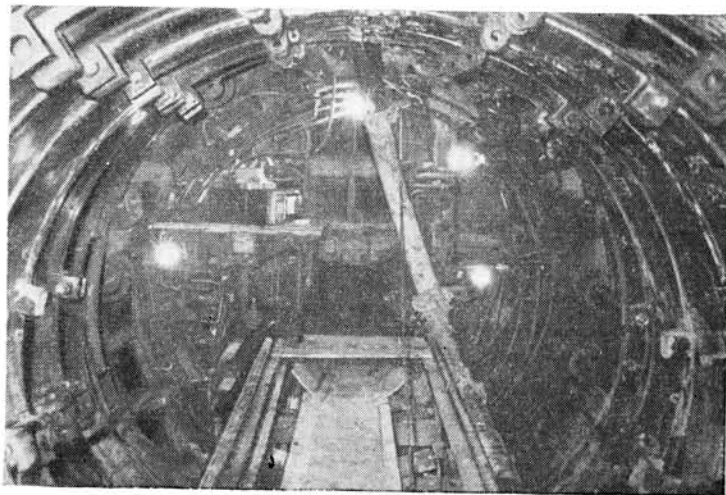
**ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА ТОННЕЛЯ РЕКИ НЕГЛИННОЙ ● СООРУЖЕНИЕ ТОННЕЛЯ ПОД ЗДАНИЯМИ БЕЗ ОСАДОК ПОВЕРХНОСТИ ● ПЛОТНЫЙ КОНТАКТ БЕТОННОЙ ОБДЕЛКИ С ГРУНТОМ ● НОВУЮ ТЕХНОЛОГИЮ — В СТРОИТЕЛЬСТВО ТОННЕЛЕЙ МЕТРОПОЛИТЕНОВ.**

ловной части щита грунтом и оболочки щита бетонной смесью при прессовании. Осуществление этого случая является наиболее сложной технической задачей. Однако освоение метода возведения монолитно-прессованной обделки в этих условиях позволяет предупредить возникновение осадок поверхности за щитом, вызываемых заполнением грунтом строительного зазора, что обязательно будет при сооружении тоннелей со сборной обделкой. С этой точки зрения указанная задача, несмотря на ее сложность, имеет первостепенное значение.

Впервые монолитно-прессованную обделку в песчаных грунтах возводит коллектив тульских шахтостроителей, переданный в систему Управления Дорожно-мостового строительства Главмосстроя, на строительстве тоннеля — коллектора р. Неглинной по проекту Метрогипротранса, которым также разработаны проходческий щит и комплексная механизация (рис. 1 и 2). Проходческий щит разработан с участием лаборатории сооружения тоннелей и метрополитенов ЦНИИС. Комплексная механизация для возведения монолитно-прессованной обделки подробно описана в журнале «Метрострой», № 2, 1962.

Вначале предполагалось прессовать обделку тоннеля заходками в 1 м. Однако щит диаметром 4,1 м с горизонтальными площадками в головной части не обеспечивал непрерывное вдавливание в забой на такую величину. Это приводило к тому, что после укладки за оналку бетонной смеси и продвижения щита на

Рис. 1. Общий вид щита со стороны готового тоннеля.



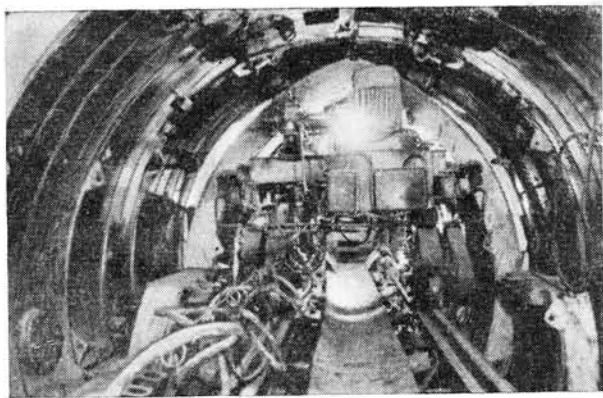


Рис. 2. Вид на опалубку в момент переноски её очередного кольца.

50÷60 см требовалась дополнительная подработка плотных супесей, залегающих в нижней части забоя. На остальные 40÷50 см щит передвигали после потери бетонной смесью способности к перепрессовке и начала схватывания бетона. Для приведения в соответствие величины заходки с возможностями щита была изготовлена новая опалубка шириной 0,5 м.

Опыт работы показал, что важнейшим фактором, определяющим правильную технологию возведения прессырованной обделки в песчаных грунтах, является выбор величины заходки, которая зависит от конструкции головной части щита и усилий щитовых гидродомкратов.

Щит должен обеспечивать быстрое непрерывное продвижение на выбранную величину заходки.

Первый комплект переставной опалубки имел ряд де-

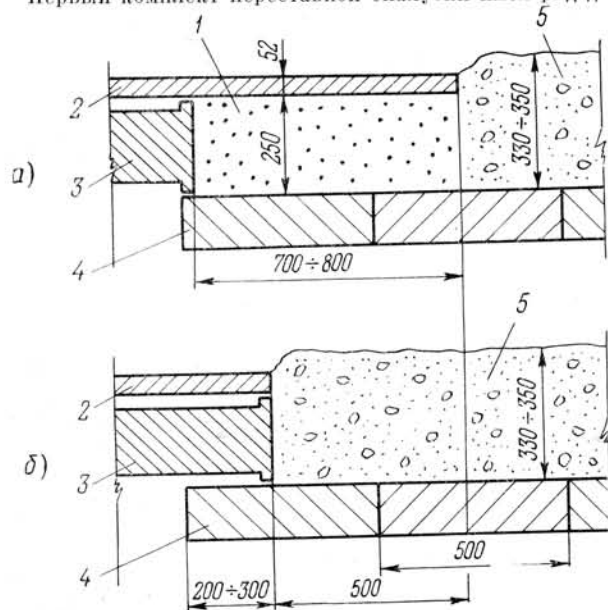


Рис. 3. Схема перепрессовки бетонной смеси при возведении тоннельной обделки:

а) положение оболочки и пресскольза перед передвижкой щита; б) положение оболочки и пресскольза после передвижки щита. 1 — бетонная смесь; 2 — оболочка щита; 3 — прессыющее кольцо; 4 — опалубка; 5 — бетонная обделка.

фектов, которые были устранены при изготовлении новой опалубки.

Кольца опалубки были обточены на карусельном станке по наружному диаметру, размер которого был выдержан с точностью  $\pm 3$  мм. Были обработаны также стыки сегментов в кольце и торцевые поверхности колец. Сопряжение откидных боковых сегментов с верхними было выполнено по наклонной плоскости, что устранило заклинивание стыков после их обжатия при прессыровании. Все это значительно улучшило внешний вид обделки тоннеля и обеспечило быструю сборку и разборку опалубки.

При сооружении первых 50 м тоннеля в обделке появлялись трещины, возникающие в результате взаимодействия опалубки с обделкой при прессыровании бетонной смеси.

Наблюдения за поведением опалубки и анализ явлений позволили устранить причины возникновения трещин. Была достигнута полная перепрессовка бетонной смеси (рис. 3) и получена тоннельная обделка хорошего качества (рис. 4).



Рис. 4. Общий вид тоннеля.

Осмотры торца обделки после прессыования и сделанные выломки бетона подтвердили хорошее обжатие грунта. На выломках был хорошо виден контакт бетона с грунтом. Толщина обделки, замеренная в местах выломки, составила 330÷350 мм при проектной толщине 300 мм. Таким образом, наружный диаметр тоннеля получается на 6÷10 см больше наружного диаметра щита. Прочность бетона на 28-й день составляла 350÷380 кг/см<sup>2</sup> при проектной марке 300, а прочность при распалубке через 24 часа — 100÷120 кг/см<sup>2</sup>.

Опыт работы показал, что качество бетонной обделки зависит от механического воздействия на нее опалубки, особенно в период твердения бетона. С этой точки зрения возможность применения жесткой скользящей опа-



лубки за щитом вызывает сомнение, так как опалубка, повторяя при движении щита все его повороты, будет воздействовать на обделку и разрушать ее.

Качество бетонной обделки и получение хорошей перепрессовки зависят также в значительной мере от давления на бетонную смесь под прессующим кольцом.

Наблюдения показали, что полная перепрессовка и плотное обжатие грунта достигаются при давлениях под прессующим кольцом  $18 \div 20$  кг/см<sup>2</sup> и более. Перепрессовка бетонной смеси должна осуществляться как можно быстрее; давление должно подниматься сразу до величины, обеспечивающей движение щита. Всякие задержки с прессованием, в том числе выдержка бетонной смеси определенное время под промежуточным давлением (так называемое «двухступенчатое прессование») ухудшают качество тоннельной обделки.

Для осуществления перепрессовки бетонная смесь должна сохранять способность к переформованию в течение всего времени передвижки щита ( $30 \div 40$  мин).

Подобранный на строительстве состав бетонной смеси удовлетворял как этим требованиям, так и условиям транспортирования по трубам. Расход портланд-цемента марки 500 составлял на 1 м<sup>3</sup> 480 кг. Смесь приготавливалась с осадкой конуса  $6 \div 7$  см. В применении каких-либо добавок практической необходимости не было.

Прессование бетонной смеси осуществляется жестким кольцом, скользящим по оболочке щита. Кольцо опирается на ползушки, обеспечивающие его концентричное расположение в оболочке.

Торцевой лист прессующего кольца, взаимодействующий с бетонной смесью, имеет зазоры с оболочкой щита и опалубкой  $15 \div 20$  мм. Точность размеров торцевого листа достигнута обработкой его на карусельном станке. На всей остальной длине пресскольца зазоры достигают 50—60 мм.

Такая конструкция пресскольца делает его маневренным и позволяет устанавливать и передвигать его с перекосом до  $5 \div 6$  см как в плане, так и в профиле, что необходимо для ведения щита.

Указанные зазоры между торцевым листом пресскольца и оболочкой щита при примененной консистенции бетонной смеси не требуют установки дополнительного резинового уплотнения. Для уплотнения зазоров между пресскольцом и опалубкой, которые при их взаимном перекосе по условиям ведения щита превышают проектные размеры, на опалубке устанавливаются съемные металлические торцевые листы. Жесткая неразрезная конструкция пресскольца обеспечивает сравнительно равномерное обжатие бетонной смеси по всему сечению обделки даже при работе только части щитовых домкратов. Это очень важно, так как по условиям ведения щита в передвижке могут участвовать иногда только 60—70% домкратов от общего количества. При разрезной конструкции пресскольца, состоящего из отдельных элементов, получение качественной обделки при этих условиях невозможно.

Бетонная смесь за опалубку подается в замок через торец пресскольца. После окончания подачи отверстие



Рис. 5. Состав пневмоподатчиков в тоннеле.

в пресскольце перекрывается банником с помощью гидравлического домкрата. Для исключения зависания бетонной смеси в верхней части опалубки на ней в период подачи смеси устанавливается площадочный вибратор С-413.

Смесь к забою подается подвижными пневмоподатчиками емкостью 0,5 м<sup>3</sup> (рис. 5), которые подключаются поочередно к бетоноводу, расположенному таким образом, что при переносе очередного кольца опалубки необходимо разбирать только криволинейное колено непосредственно у пресскольца.

На одну заходку величиной 0,5 м подается  $2,3 \div 2,5$  м<sup>3</sup> смеси. Пневмоподатчики загружаются в нижней части камеры, в которой смонтирован бетонный узел. Наличие бетонного узла непосредственно на строительстве обеспечивает своевременное приготовление бетонной смеси требуемого состава.

Примененная схема подачи позволяет укладывать бетонную смесь на одну заходку за  $30 \div 40$  мин.

В настоящее время на строительстве достигнуты суточные темпы сооружения тоннеля  $4 \div 5$  м, месячные — 102 м. Пройден тоннель без осадок поверхности под зданием бывшего «Гостиного двора», под улицей Куйбышева, под зданием Управления Московского метрополитена и т. д. Работы по строительству тоннеля р. Неглинной продолжаются.

Опыт сооружения тоннеля р. Неглинной подтвердил возможность возведения монолитно-прессованной обделки в песчаных грунтах.

Освоение новой технологии в метростроении и ее дальнейшее совершенствование позволит полностью решить задачу безопасного сооружения тоннелей метрополитенов в неустойчивых песчаных грунтах, значительно повысить качество и водонепроницаемость обделки и снизить стоимость сооружения тоннелей.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>В. ПОЛЕЖАЕВ</b> — Метрополитен сооружается по заданию партии и народа . . . . .	1
<b>А. НОВОХАЦКИЙ</b> — Пути прогресса Московского метрополитена . . . . .	8
<b>А. КАРПИЛОВСКАЯ</b> — За высокий уровень эксплуатации метрополитена . . . . .	12
<b>А. ГОРЬКОВ</b> — У карты метро . . . . .	16
<b>В. ЛИСОВИН, Б. КОГАНОВ</b> — Экономика и пассажиропотоки метрополитена . . . . .	18
<b>А. РОГОЖИН</b> — Подвижной состав и перспективы его усовершенствования . . . . .	21
<b>Ф. НАУМОВ</b> — Вклад мытищинских вагоностроителей . . . . .	23
<b>Л. СОКОЛОВ и М. СЕМЕРНИК</b> — Автоматизация управления поездами . . . . .	25
<b>Т. МАЛЯРЕВСКАЯ</b> —Санитарно-техническая служба—важный участок работы метро . . . . .	27
<b>А. ЖУРАВСКИЙ, К. МАХМУТОВ</b> — СЦБ и связь Московского метрополитена за 30 лет . . . . .	28
<b>С. КОССАКОВСКИЙ</b> — Эскалаторы метро . . . . .	30
<b>А. ЗЫРЯНОВ</b> — Рождение советских эскалаторов . . . . .	32
<b>Е. ТРОИЦКИЙ</b> —Улучшать содержание сооружений и повышать их долговечность . . . . .	33
<b>В. ВАСИЛЬЕВ, Р. ШМУЙЛОВИЧ</b> — Вопросы, волнующие эксплуатационников . . . . .	35
<b>А. ВЛАДИМИРОВ</b> — Листая газеты тех лет... . . . . .	37
Цифры и факты . . . . .	39
<b>Е. РЕЗНИЧЕНКО</b> — Знаменательная дата в жизни Московского комсомола . . . . .	40
<b>М. ТЕПЛОВ</b> — Домостроение — вторая почетная профессия метростроителей . . . . .	44
<b>В. ХОДОШ</b> — Сооружение монолитно-прессованной тоннельной обделки в песчаных грунтах . . . . .	46

УДК 624.193

Редакционная коллегия:

**А. И. БАРЫШНИКОВ, Д. И. БОЛЬШАКОВ, Б. П. ВОРОНОВ,  
А. Ф. ДЕНИЩЕНКО, А. С. ЛУГОВЦОВ, В. Л. МАКОВСКИЙ, В. Г. МАЦЮК,  
В. Д. ПОЛЕЖАЕВ, Е. Д. РЕЗНИЧЕНКО (редактор), П. С. СМЕТАНКИН,  
Л. Д. САПРЫКИН, И. А. ФИАЛКОВСКИЙ, К. М. ЦУРИКОВ, В. В. ЯКОБС,  
И. М. ЯКОБСОН**

Издательство «Московская правда».

Репродукции с рисунков художника В. Хвостенко. Фото А. Шарова

Тех. ред. А. Г. Удалов

Адрес редакции сборника «Метрострой»: ул. Куйбышева, дом 3, комн. 21, тел. Б 8-16-71.

Л-26481 Подп. к печ. 27/IV—1965 г. Объем 3,0 п. л. (4,92 усл. п. л.) Бумага 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Заказ 1461. Цена 20 коп. Тираж 2500.

Типография изд-ва «Московская правда»



