

**ВОЗМОЖНОСТЬ**

# прорыва

**МОЩЬ, СКОРОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ  
ТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКИХ БУРОВЫХ МАШИН (ТПК)  
ФИРМЫ «ЛОВАТ» ПОДТВЕРЖДЕНЫ РЕЗУЛЬТАТАМИ  
ПРОХОДКИ В САМЫХ КРЕПКИХ ПОРОДАХ**

*Проходка в породах от трещиноватых до массивных, в том числе водоносных, требует ТПК смешанного типа, имеющих:*

- план-шайбы с гидравлическим или электрическим приводом, вращающиеся с переменной скоростью в одном или в обоих направлениях;
- одинарные и двойные щиты, щиты с упорами;
- план - шайбы для скальных пород или для грунтов смешанного типа с шарошками и/или резами, подбираемые для конкретных условий;
- удобные пункты управления встроенного или дистанционного типа.

Будь то известняки в Германии, песчаники в Тунисе, доломиты в Италии или базальт в Австралии – ТПК фирмы «Ловат» конструируются и изготавливаются в соответствии с условиями осуществляемого проекта.

Машины имеют высокую производительность и хорошую приспособляемость к местным условиям. Неудивительно, что все большее количество подрядчиков выбирают для проходки ТПК фирмы «Ловат».

**Ловат Инк. представлен в России**

"Интерторг Инк.": 123056, Москва, Грузинский пер., 3, оф. 63

тел.: (095) 250-0367, 254-2008, 254-6924, 254-3162

факс: (095) 253-9771



**LOVAT inc.**





# LOVAT LOVAT LOVAT

*Фирма Ловат продолжает проникать на итальянский рынок, организовав продажу третьего и четвертого тоннелепроходческих комплексов (ТПК) большого диаметра за менее, чем два года.*

*28 июня 2001 г. Ловат получил заказ на конструирование и изготовление ТПК диаметром 7,77 м от объединения трех итальянских фирм: Grandi Lavori*

*Fincosit, SELI, Grassetto - для проходки тоннеля длиной 3,85 км.*

*15 ноября 2001 г. Ловат получил дополнительный заказ на конструирование и изготовление второго тоннелепроходческого комплекса (ТПК) диаметром 7,77 м для проходки тоннеля приблизительно длиной 3,5 км. Щит закуплен объединением двух итальянских фирм: Grandi Lavori Fincosit, SELI.*

*Хотя два щита закуплены разными объединениями фирм, они предназначены для проходки тоннелей метрополитена итальянского г. Турин (автоматическая Линия 1).*

*Эти щиты с грунтовым пригрузом забоя модели RME306SE оборудованы планшайбами, вращающимися в обоих направлениях с переменной скоростью, работающими полностью от гидропривода и предназначенными для смешанных грунтов: галечник, гравий, песок, мелкозернистые грунты; будет монтироваться сборная железобетонная обделка тоннелей, которые будут иметь внутренний диаметр 6,9 м и наружный - 7,5 м.*

# WIRTH

SOLTAU  
MICROTUNNELLING  
WIRTH

PAURAT

NFM TECHNOLOGIES



Рады сообщить, что компания WIRTH GmbH из Эркеленса, Германия, и NFM Technologies из Лиона, Франция, демонстрируя растущую приверженность самому скрупулезному выполнению требований тоннелестроения, приняли решение стать компаниями-сестрами.

Благодаря сочетанию уникального опыта и возможностей в сфере строительства подземных сооружений, WIRTH и NFM Technologies имеют теперь возможность предложить полный набор испытанных современных тоннелепроходческих машин практически неограниченного диаметра (до 15 м), способных работать в любых инженерно-геологических условиях. Наши заказчики получают целый ряд преимуществ, используя:

- более чем сорокалетний опыт «полевой» производственной деятельности;
- информацию о более чем 150 тоннелепроходческих комплексах;
- команду проектировщиков, включающую 100 инженеров и техников;

- целый ряд мировых рекордов (например, самый большой в мире тоннелепроходческий комплекс в Гроене Харт, Нидерланды - диаметр 14,9 м);

- широкий ряд производимой техники, в том числе микропроходческие щиты, установки для бурения свай и шахтных стволов, бурильные агрегаты и комбайны;

- два современных цеха по изготовлению элементов и сборке оборудования общей площадью 50 тыс. м<sup>2</sup>.

Объединение началось успешно. В начале этого года мы подписали контракты по двум крупным объектам, один в Великобритании, другой в Испании, согласно которым мы поставляем четыре буровых тоннелепроходческих комплекса.

Нико Клотерс,  
президент фирмы «Вирт»

## Выставлены на продажу

со склада в г. Эркеленс, Германия

**ПОСЛЕ УСПЕШНОГО ЗАВЕРШЕНИЯ ПРОЕКТА В ДАНИИ ДВА ПРОХОДЧЕСКИХ ЩИТА ДИАМЕТРОМ 5,88 м С ГРУНТОВЫМ ПРИГРУЗОМ ЗАБОЯ**

### ПРОЕКТ: МИНИ-МЕТРО В КОПЕНГАГЕНЕ

Правительство города Копенгагена и организация Орестадсселькабет, ответственная за осуществление первой фазы этого крупного проекта, приняли вариант полностью автоматического мини-метрополитена, нового вида транспортных систем для городов и их окрестностей. После завершения длина сети составит 22 км. Первый этап включает, в основном, буровые проходческие работы на длине около 16 км под центральной частью города, из них 14 км пройдены двумя буровыми комплексами.

Для выполнения этой работы строительная группа КОМЕТ, подрядчик по первому этапу, установилась на двух буровых тоннелепроходческих комплексах с грунтовым пригрузом забоя, выпускаемых фирмой «NFM Technologies».



### ГЕОЛОГИЯ ТОННЕЛЕЙ

Большая часть проходки осуществлялась в известняках прочностью от 20 до 50 МПа. Кроме того, встречались зоны крепких пород прочностью до 200 МПа и, что также важно, абразивные пласты мелкозернистого песчаника мощностью от 45 до 75 см. Вдоль по трассе тоннеля попадались валуны и грунтовые воды с давлением до 3,5 бара.

# ХАРАКТЕРИСТИКИ

## ЩИТ

- Количество секций - 2
- Наружный диаметр, мм - 5 710
- Общая длина (без планшайбы), мм - 9 300
- Хвостовое уплотнение - 3 ряда проволочных щеток
- Артикуляция - 1,5°

## ПЛАНШАЙБА

- Диаметр разработки грунтов, мм - 5 880
- Стандартные резцы (drag bits), шт. - 108
- Периферические защитные резцы, шт. - 30
- Дисковые шарошки диаметром 431,8 мм, шт. - 40
- Копир-резец, шт. - 1
- Центральная часть планшайбы: дисковые шарошки - 1 двойная + 1 тройная
- Вращающийся узел: 2 гидравлические подачи для копир-резца, 5 для инъецирования пены (125 м³/ч при давлении 4 бара), индикатор скорости и индикатор контроля положения планшайбы

## ДВИЖЕНИЕ ПЛАНШАЙБЫ

- Тип: гидроэнергия (7 двигателей), движение в обоих направлениях
- Скорость, об/мин - 0-5,1

- Макс. вращательный момент - 3 800 кН·м при 2,2 об/мин
- Вращательный момент при макс. скорости - 1 650 кН·м при 5,1 об/мин
- Не закрывающий (unlocking) вращательный момент - 4 800 кН·м
- Установленная мощность проходки, кВт - 1 360
- Главный подшипник: 3 цилиндрических вала "осердиальных" (axial radial)
- Смазка подшипника - система автоматической подачи масла (объем 700 л)
- Переднее уплотнение: 2 x 3 уплотнения из 4 «губ» (3 seals of 4 lips) (проект фирмы «Мицубиси»)
- Смазка переднего уплотнения: автоматическая и централизованная система смазки - 50-кг смазочный барабан

## ПОДАЧА

- Специфическая подача, т/м² - 110
- Количество цилиндров, шт. - 20
- Суммарная подача цилиндров, кН - 28 600

## ЭРЕКТОР СЕГМЕНТОВ

- Типичный диаметр сегментов (железобетонного кольца) - 5 типовых сегментов + 1 замковый

- Диаметры: наружный, мм - 5 600  
внутренний, мм - 5 100  
длина, мм - 1 400
- Тип эректора: коронно-шестерной с механическим захватом
- Мощность, кН - 32
- Скорость вращения (переменная): до 1,5 об/мин
- Динамический крутящий момент, кН·м - 220

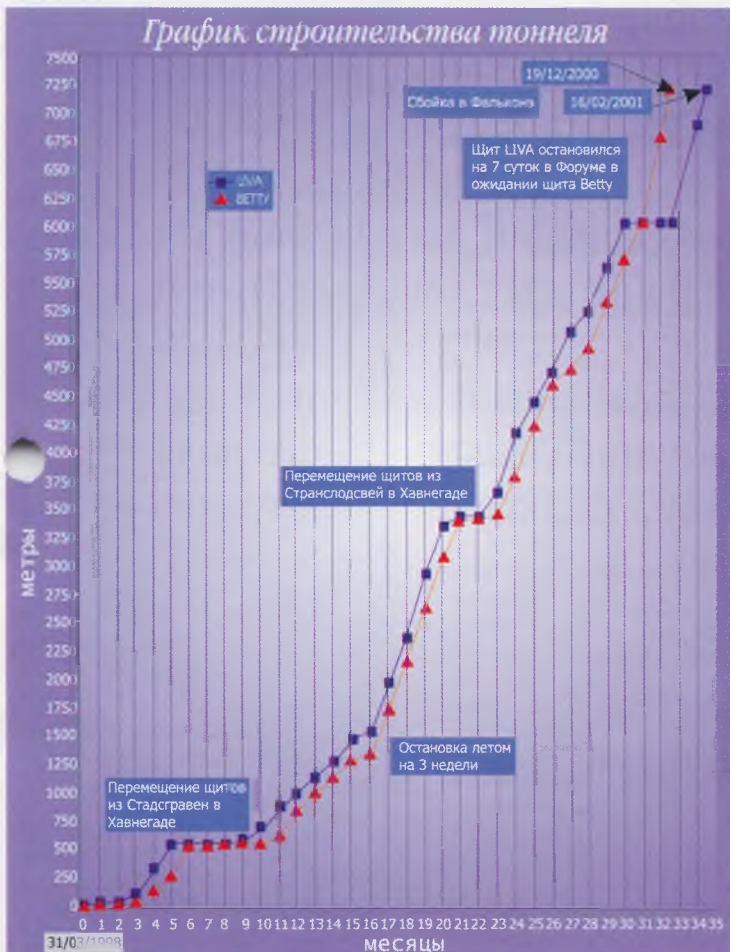
## ШНЕКОВЫЙ КОНВЕЙЕР

- Диаметр, мм - 750
- Шаг резьбы, мм - 600
- Мощность выдачи грунта, м³/ч - 350

## ЗАЩИТОВОЙ КОМПЛЕКС

- Связующая балка, м - 15
- Количество платформ, шт. - 9
- Транспортировка грунта: ленточный конвейер выдает 300 т/ч служебный поезд шириной, м - 1,6 высотой, м - 2,1
- Доставка: полиуретановые колеса на сегментах
- Столовая и химический туалет
- Вентиляция, система безопасности
- Склад и цех
- Система удаления воды
- Платформа-разминовка в тоннеле

# ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ



Обеспеченность оборудованием была высокой, равно как и экономия на режущих элементах (на 10 982 м пошло 668 дисков).

Здесь приведены данные по производительности, достигаемой бригадой КОМЕТ с помощью буровых тоннелепроходческих установок фирмы NFM. Несмотря на то, что геологические условия менялись от неустойчивых песков с включениями валунов и гравия до крепких известняков с толстыми прослойками прочного кремния, темп проходки вполне устраивал заказчика, объявившего о достижении мирового рекорда для буровых комплексов такого типа с грунтовым пригрузом забоя, когда в конце работ суточный темп проходки тоннеля превысил 50 м.

Производительность эректора достигала 15 минут на сборку одного кольца полного диаметра практически на всех участках. Установленной мощности силового оборудования продольного перемещения щита было вполне достаточно для того, чтобы избежать блокировки под дном озера. Сбойка произошла на три недели раньше намечавшегося срока.

## Использование во времени



Распределение времени в течение 13-й недели (177 колец, №№ 352-528)

## Wirth Maschinen - und Bohgerate-Fabrik GmbH

125057, Россия, Москва, Ленинградский пр-т, 57, офис 211,

тел. (095) 157-1661, 998-8222, факс 157-1661, 252-1948, e-mail: polinordan@mtu-net.ru

Генеральный менеджер по продажам оборудования в России и СНГ - Орданский М. М.

## *Уважаемые коллеги!*

Президиум Правления Тоннельной ассоциации России поздравляет Ассоциацию «Метро» с 10-летием со дня организации и плодотворной деятельности.

10 лет вашей работы полностью подтвердили необходимость создания такого органа, который бы взял на себя координацию и решение многих технических вопросов, связанных с эксплуатацией метрополитенов, оснащением их новыми технологическими устройствами, разработкой новых общих для всех систем эксплуатации. Таким органом стала Ассоциация «Метро», которая в короткий срок объединила метрополитены крупнейших городов России – Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Самары, Екатеринбурга, а также столиц государств ближнего зарубежья – Ташкента, Тбилиси, Еревана и Баку.

В сложнейших финансовых и организационных условиях становления рыночных отношений и разобщенности метрополитенов СНГ Ассоциация взяла на себя координирующие и информационно-аналитические функции, способствуя тем самым объединению коллективов метрополитенов.

Это большая и почетная работа, с которой вы успешно справляетесь, и много делаете для устойчивой работы всех метрополитенов России и стран СНГ.

Желаем вам, уважаемые коллеги, дальнейшей успешной деятельности на благо развития самого эффективного и скоростного вида транспорта, каким является метрополитен, и активного сотрудничества с Тоннельной ассоциацией России.

*Первый заместитель Председателя Правления  
Тоннельной ассоциации России*

*С. Н. Власов*

*Ученый секретарь Правления  
Тоннельной ассоциации России*

*В. Ф. Бочаров*

## Учредители журнала

Тоннельная ассоциация России  
Московский метрополитен  
Московский метрострой  
Мосинжстрой  
Ассоциация Ассодостройметро  
Издательский центр «ТИМР»

## Редакционный совет

**Председатель совета -**

В. А. Брежнев

**Заместители председателя -**

Д. В. Гаев, С. И. Свирский

**Члены совета:**

В.П. Абрамчук, В.Н. Александров,  
В.М. Абрамсон, В.А. Бессолов,  
П.Г. Василевский, С.М. Воскресенский,  
В.А. Гарюгин, Б.А. Картозия,  
Ю.Е. Крук, В.Г. Лернер, С.Ф. Панкина,  
В.А. Плохих, Ю.П. Рахманинов,  
Н.Н. Смирнов, Г.Я. Штерн

## Редакционная коллегия

О.Т. Арефьев, Н.С. Булычев,  
Д.М. Голицынский, Е.А. Демешко,  
Е.Г. Дубченко, О.В. Егоров,  
С.Г. Елгаев, А.В. Ершов, В.Н. Жданов,  
В.Н. Жуков, А.М. Жуков, Ю.А. Кошелев,  
Н.Н. Кулагин, А.М. Летуновский,  
В.В. Котов, В.Е. Меркин,  
В.М. Мостков, В.В. Неретин,  
К.П. Никифоров, А.Ю. Педчик,  
П.В. Фуголовок, В.П. Самойлов,  
А.А. Севастьянов, Л.К. Тимофеев,  
Б.И. Федунец, Ю.А. Филонов,  
В.Х. Фомин, Ш.К. Эфендиев

## Главный редактор

С. Н. Власов

## Издатель

ЗАО «ТА Инжиниринг»

Лицензия ИД № 04404

тел.: (095) 929-6673

(095) 929-6482

факс: (095) 929-6548

Отдел рекламы: (095) 929-6673

103051, Москва,

Цветной бульвар, 17, оф. 217, 221

e-mail: tunnels@metrostroy.ru

**Тоннельная ассоциация России**

тел.: (095) 208-8032, 208-8172

факс: (095) 207-3276

e-mail: rus\_tunnel@mtu-net.ru

**Редактор**

Г. М. Сандул

**Директор**

О. С. Власов

**Компьютерный дизайн и верстка**

С. В. Пархоменко

Журнал зарегистрирован

Минпечати РФ ПИ № 77-5707



## № 1 2002

<b>Московский метрополитен</b>	<b>6</b>
Д. В. Гаев	
<b>Ассоциации «Метро» - 10 лет</b>	<b>10</b>
Е. Г. Дубченко	
<b>Метрополитены России</b>	
<b>Общие интересы и схожие проблемы</b>	<b>13</b>
В. А. Гарюгин	
<b>Комплексная автоматизированная система диспетчерского управления работой линией метрополитена</b>	<b>14</b>
В. Д. Очерет	
<b>Время и метрополитены</b>	<b>16</b>
В. М. Кошкин, Г. Ф. Салашин	
<b>Шестнадцать лет на службе городу</b>	<b>19</b>
А. А. Кузьмин	
<b>Уроки эксплуатации</b>	<b>22</b>
И. И. Карнаух	
<b>История создания и перспективы строительства в Самаре</b>	<b>23</b>
В. П. Веневитинов	
<b>Десять лет эксплуатации</b>	<b>26</b>
И. А. Титов	
<b>Метрополитены стран Содружества</b>	
<b>Киевский метрополитен: большое будущее</b>	<b>28</b>
Н. Е. Балацкий	
<b>Харьковский метрополитен: этапы строительства</b>	<b>32</b>
Л. А. Исаев	
<b>Днепропетровский метрополитен: 6 лет стабильной работы</b>	<b>37</b>
О. Н. Котляров	
<b>Минский метрополитен: история, сегодняшний день, перспективы развития</b>	<b>39</b>
Н. Т. Андреев	
<b>Бакинский метрополитен накануне 35-летия</b>	<b>42</b>
Т. М. Ахмедов	
<b>Тбилисский метрополитен: итоги, перспективы, задачи</b>	<b>46</b>
Г. Д. Габуния	
<b>Особенности строительства и эксплуатации Ташкентского метрополитена</b>	<b>48</b>
А. С. Джумабаев	
<b>Совершенствование перевозочного процесса</b>	<b>50</b>
С. Н. Мизгирев	
<b>Группа эскалаторного и электромеханического хозяйства</b>	<b>55</b>
Е. В. Монфред, В. Ф. Иванов	
<b>Устройства АТДП на метрополитенах</b>	<b>62</b>
А. И. Жуков	
<b>Координация деятельности органов милиции на метрополитенах</b>	<b>64</b>
М. Н. Морозов	
<b>Тренажер поездного диспетчера линии метрополитена</b>	<b>66</b>
Л. А. Баранов	
<b>Безопасность движения поездов метрополитенов</b>	<b>68</b>
В. И. Астрахан	
<b>Поздравления Ереванского метрополитена Ассоциации «Метро»</b>	<b>70</b>
П. Г. Яйлоян	
<b>Лучшее - в путь метрополитенов</b>	<b>71</b>
М. Ю. Хвостик	
<b>Совершенствование подвижного состава</b>	<b>72</b>
А. И. Грицаев	
<b>Сотрудничество ИЦ «Сервисгормаш» и Ассоциации «Метро»</b>	<b>74</b>
А. В. Бухмастов, Р. В. Шевелев	
<b>Сотрудничество СМУ-158, ОАО «Трансинжстрой» и Ассоциации «Метро»</b>	<b>76</b>
Г. В. Еркалов, М. А. Мельников	
<b>Стратегия успеха</b>	<b>77</b>
И. В. Шингарев	
<b>Новые эскалаторы</b>	<b>78</b>
В. П. Соيفер	
<b>«...Усердие к услуге Отечества и к пользе оною Любовь...»</b>	<b>79</b>
А. В. Варнаков	

# СОДЕРЖАНИЕ



# Московский метрополитен сегодня



**Д. В. Гаев,**

председатель Совета ассоциации «Метро»,  
начальник Московского метрополитена

**М**осковский метрополитен, введенный в эксплуатацию в мае 1935 г., в настоящее время является одной из крупнейших в мире систем скоростного внеуличного транспорта. В Москве метрополитеном ежедневно пользуются до 9 млн. пассажиров. Это самый высокий показатель в мире. В балансе пассажирской транспортной работы города ему принадлежит 56,6% объема перевозок.

По состоянию на 1 января 2002 г. сеть Московского метрополитена состоит из 11 линий общей протяженностью 265 км (в двухпутном исчислении) – это пятый показатель в мире – со 163-мя станциями. Вагонный парк составляет более 4,1 тыс. вагонов. Ежедневно по линиям метрополитена пропускается около 9 тыс. поездов. Пассажиры с поверхности доставляются к поездам 551 эскалатором.

По надежности перевозок метрополитен превосходит все виды общественного и магистрального транспорта. Уровень выполнения графика движения составляет 99,9%.

В начале 90-х гг. Московский метрополитен столкнулся с теми же проблемами, что и большинство транспортных компаний, осуществляющих пассажирские перевозки в России. Одна из основных – резкое увеличение льготных категорий пассажиров. При этом не был создан реальный механизм компенсации метрополитену выпадающих доходов. Если в 1990 г. лишь 8% пассажиров пользовались правом бесплатного проезда, то к 1998 г. их число достигло 54%. Одновременно с увеличением числа льготников, с 7,5 до 9 млн. человек в сут-

*В последнее десятилетие в нашей стране произошли коренные социально-экономические реформы, кардинально изменившие взаимоотношения в обществе, а также хозяйствующих субъектов между собой и с органами государственной власти и управления. В сложных условиях практически все транспортные компании, в том числе и Московский метрополитен, обеспечивают нормальную работу общественного транспорта, способствуя решению общегородских и, самое главное, социальных задач общества. За этот период нам удалось не только сохранить имеющийся потенциал и найти новые способы взаимодействия с властными структурами, но и активно внедрить современные технологии, способствующие повышению безопасности, качеству и культуре обслуживания пассажиров.*

ки увеличился пассажиропоток. Произошло это из-за резкого снижения объемов перевозок наземным пассажирским транспортом в 1993 г. И метрополитену пришлось адаптироваться к новым условиям работы: не снижая уровня безопасности, качества и культуры обслуживания пассажиров, улучшать условия труда работников, находить пути решения социальных проблем 30-тысячного коллектива. Одновременно предстояло приступить к созданию и внедрению качественно новых технологий, позволяющих предоставлять пассажирам новые услуги, делающие метрополитен более привлекательным. В современных условиях последнее особенно важно, так как помогает не только сохранить высокие показатели в функционировании метрополитена, но и решить ряд общегородских задач, в частности, уменьше-

ния нагрузки на улично-дорожную сеть Москвы при постоянном росте частного автопарка. Как свидетельствует международный опыт, качественная деятельность транспортных компаний во многом способствует выбору жителей города в пользу общественного транспорта при поездках на работу, к местам отдыха и т. д. При этом снижается негативное влияние автотранспортных выбросов на экологию, повышается эффективность использования городской территории.

Однако качественная работа компании, осуществляющей пассажирские перевозки, и тем самым решающей важные общегородские задачи, невозможна без взаимодействия с городскими властями и реализации эффективной экономической политики внутри предприятия.

В 1991 г. в Москве была создана така-

Новые турникеты на Московском метрополитене



схема, когда заказчик (город) и перевозчик (метрополитен) четко определили свои взаимоотношения, исходя из объема выполненных перевозок, их согласованной цены и тарифа. Были возрождены рыночные принципы взаимодействия метрополитена и города. Сегодня их необходимо закрепить, для чего в Городскую Думу внесен проект закона города Москвы об ответственном пассажирском транспорте.

Обеспечивать нормальную работу транспортного предприятия в настоящее время невозможно без создания эффективной системы сбора платы за проезд, понятной и удобной для пассажиров. Для реализации этой программы было необходимо не только провести ряд организационных мероприятий, но и разработать и внедрить современные технические системы. Решению этих задач способствовала активная деятельность Московского метрополитена в международных транспортных организациях, таких как МСОТ и КОМЕТ. Эксплуатация новых систем, использующих в качестве «ключа» для прохода в метро магнитные билеты и бесконтактные транспортные карты (БСК), началась в сентябре 1997 г.

В 1998 г. была внедрена дифференцированная система оплаты проезда в зависимости от количества предоплаченных поездок. Теперь пассажирам предлагается широкий спектр тарифных планов, и каждый имеет возможность выбрать оптимальный для себя. Смарт-технология, использующая в качестве носителей информации БСК, позволяет применять карты не только для оплаты проезда в метрополитене, но и в других транспортных системах. В 2000 г. появилась смарт-карта для оплаты проезда в метрополитене и пригородных поездах Московской железной дороги. Количество пользователей смарт-карт только за 2000 г. увеличилось на 370 тыс. и сейчас составляет порядка 1 млн. человек.

С 1999 г. метрополитен предоставил студентам столичных вузов возможность пользоваться именными смарт-картами. При их помощи каждый студент может оплатить льготный проездной в любой кассе метрополитена в удобное время. Это не только удобно, но и практически исключает возможность незаконного использования студенческих проездных, что снижает потери метрополитена.

Аналогичная программа в 2001 г. реализована и для московских государственных общеобразовательных учреждений. Ее высокая эффективность подтверждается следующими цифрами: в июне 2000 г. учащимся московских общеобразовательных учреждений было продано более 406 тыс. льготных проездных билетов, а в июне 2001 г. этой же льготой, но уже при помощи персонафицированной карты, воспользовались 145,5 тыс. учащихся. В целом



Открытие 163-й станции Московского метрополитена "Аннино", 12 декабря 2001 г.

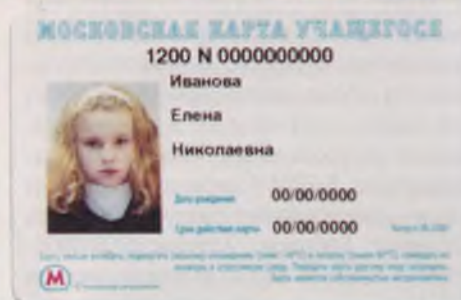
использование АСОП с момента ее внедрения в 1997 г. позволило повысить доходность перевозок в метрополитене на 20%.

В ближайшее время смарт-технология получит в столице России более широкое распространение. В сентябре 2001 г. Московским метрополитеном совместно с Московской железной дорогой, Департаментом потребительского рынка и услуг Правительства Москвы, Комитетом социальной защиты населения Москвы, Московским городским фондом обязательного медицинского страхования, Банком Москвы, АО «Социально ориентированная розничная торговая сеть» начат эксперимент по внедрению многофункциональной «Социальной карты москвича». Она предназначена для лиц, которые в соответствии с решениями властных структур имеют право на льготный проезд на метрополи-

тене, в городском наземном пассажирском транспорте, в пригородном сообщении Московской железной дороги, льготное медицинское обслуживание, приобретение товаров и услуг. Кроме этого, при помощи банковского приложения карты, пользователи смогут осуществлять оплату услуг и приобретение товаров, получать пенсии, другие социальные выплаты. Головной организацией в проведении эксперимента является Московский метрополитен.

Главная цель реализации всех этих проектов – создать дополнительные удобства для пассажиров, в том числе для льготных категорий. Через технические средства контроля и учета определить объем льгот и направить финансовые потоки непосредственно организациям, объединяющим различные категории льготников, которым метрополитен будет выставлять

Именные смарт-карты





счета для оплаты реально выполненной транспортной работы.

С 1998 г. на Московском метрополитене находятся в эксплуатации метropоезда нового поколения «Яуза» (заводское обозначение вагонов 81-720, 81-721), серийное производство которых осваивает Мытищинский машиностроительный завод. Повышению плавности хода новых вагонов способствует бесступенчатый пуск и система пневмоподвешивания. Комфортные условия в пассажирских салонах создает принудительная вентиляция, эргономичная форма сидений, просторные накопительные площадки в торцах вагонов, а также новое размещение светильников и современные системы информирования пассажиров. Кузова вагонов изготовлены из нержавеющей стали, что увеличивает срок их службы. Современные технические решения, реализованные на этом подвижном составе, позволяют экономить электроэнергию и снижать эксплуатационные расходы.

Новые условия комфорта созданы и для локомотивной бригады. Проработанная с точки зрения эргономики кабина оснащена кондиционером и бортовым компьютером. Безопасность движения обеспечивает система «Витязь», а пожарную - система «Игла-М». «Яуза» стала родоначальником целого семейства подвижного состава, в частности, для эстакадных линий метрополитена.

В 1990–1991 гг. в силу объективных причин коренным образом изменилась система государственных инвестиций на строительство и реконструкцию метрополитена. Вместе с тем в 1993 г., как уже отмечалось, существенно увеличился пассажиропоток. При этом основной рост объема перевозок пришелся на, так называемые, «непиковые» часы. Кроме того, в 90-х гг. в городе появились новые жилые массивы, удаленные от центра и существующих линий метрополитена, такие как Митино, Братеево, Марьино, Северное и Южное Бутово, Жулебино, Ново-Косино. Отсутствие скоростных внеуличных транспортных систем, связывающих эти районы с действующей сетью метрополитена, значительно увеличивает время, затрачиваемое их жителями для поездок в центральную часть города, и резко снижает престижность этих новостроек.

Все это предопределило разработку и начало реализации новой программы развития и совершенствования работы метрополитена в Москве. В области строительства новых линий происходит концентрация материальных и производственных ресурсов на наиболее важных направлениях. К 1994 г. закончено формирование Тимирязевского радиуса в районах Отрадное, Бибирево, Алтуфьево. В 1995–1996 гг. введены первая и вторая очереди



Метропоезд нового поколения «Яуза»

Люблинской линии. Ведутся работы по продлению Серпуховского радиуса в Северное Бутово, строится головной участок Строгинско-Митинской линии от «Киевской» до «Парка Победы». В 1997 г. введены в эксплуатацию дополнительные выходы на станциях «ВДНХ» и «Белорусская»-кольцевая. Для того чтобы приблизить сроки открытия линий, сегодня, в отличие от прошлых лет, когда вводились в строй участки большой протяженности, сдается по одной станции. Так, при сооружении Южного участка Серпуховского радиуса в 2000 г. вошла в строй действующих станция «Улица Академика Янгеля», в 2001 г. - «Аннино», а в этом году откроется станция «Бульвар Дмитрия Донского».

Реализация программы метростроения в столице стала возможной благодаря Правительству Москвы, которое в 2000 г. профинансировало 80% всех выполненных работ.

Вместе с тем, экономическая целесообразность строительства в некоторые новые районы города линий метро с обычными для нашей страны техническими характеристиками вызывает сомнение, так как здесь нет, и в перспективе не ожидается, достаточных пассажиропотоков. В то же время, отсутствие скоростной транспортной связи новостроек с существующей сетью метрополитена резко ухудшает условия проживания в них. Исходя из этого, Правительством Москвы принято решение соединить удаленные районы с существующей сетью метро эстакадными линиями, изменив технические характеристики. Прокладка таких линий создает новые удобства для жителей, так как здесь будет реализована идея шаговой доступности станций для подавляющего большинства населения, и в то же время обходится намного дешевле сооружения традицион-

ных, требует значительно меньше времени. Первой из таких линий станет Бутовская. Начнется она на возводимой станции «Бульвар Дмитрия Донского». Первую ее очередь планируется построить в 2003 г., вторую - в 2004.

На линии разместятся 6-7 станций. Общая протяженность радиуса около 8 км. Ее провозная способность составит до 25 тыс. человек в час. Минимальный интервал между поездами 3 мин. Среднее расстояние между станциями - менее километра.

Эксплуатационная скорость движения поездов по линии - 25-30 км/ч.

Сегодня Московский метрополитен совместно с Мытищинским заводом на основе метровагонов типа 81-720, 81-721 («Яуза») разрабатывает подвижной состав для проектируемых эстакадных линий. Для обеспечения комфортной перевозки пассажиров в любое время года новые поезда будут оснащены климатическими установками. Испытания новых вагонов начнутся с 1 марта 2002 г., а серийное производство, в случае успешного завершения всего цикла необходимых испытаний, - в 2003 г.

В будущем в Москве планируется построить еще несколько линий метрополитена с измененными техническими характеристиками, в том числе и в центральной части города.

Справляться с большими пассажиропотоками, повышая безопасность, качество и культуру обслуживания пассажиров, сегодня невозможно без внедрения на действующих линиях современной техники, реконструкции и замены морально и физически устаревшего оборудования.

Изменение социально-экономической ситуации повлекло за собой изменение складывавшихся годами пассажиропотоков и времени «пиковых» нагрузок. При этом в дневное время количество пе-

ревозимых пассажиров увеличилось, тогда, как в традиционные часы «пик» несколько сократилось. Все это потребовало адаптировать график движения поездов, режим их технического обслуживания, а также работу станций и систем метрополитена к новым условиям. Для этого были реализованы программы доукомплектования парка вагонов, дополнительной подготовки персонала. В 1995 г. было ликвидировано «вилочное» движение на Замоскворецкой линии, участок «Каховская» – «Каширская» выделен в самостоятельную линию. Это позволило на отрезке «Каховская» – «Красногвардейская» в 1,5 раза сократить интервалы между поездами. Продолжается замена старого подвижного состава на Сокольнической линии, а в декабре 2000 г. здесь введена в эксплуатацию система автоматического регулирования скорости поездов «АРС – Днепр».

В последнее десятилетие на Московском метрополитене ведется замена эскалаторов, выработавших свой ресурс, проработав не один десяток лет. Реализация этих мер требует закрытия входов на станции, что создает вынужденные неудобства для пассажиров. Для того, чтобы свести их к минимуму, сегодня реализуется тактика концентрации сил и средств на отдельных объектах реконструкции, что позволяет значительно уменьшать сроки работ.

С целью повышения уровня безопасности перевозок пассажиров завершена противопожарная модернизация вагонов 717, 714 серий, составляющих более 70% всего парка метрополитена. Электроподвижной состав оборудован автоматической системой «Игла». Ее последние модификации дают возможность решить не только проблему предупреждения и ликвидации загораний вагонов, но и в непрерывном режиме проводить контроль над нагревом букс. Качественная работа транспортной ком-

паний, обеспечивающей массовые перевозки пассажиров, невозможна без четкого оперативного управления. Для обучения диспетчерского персонала в начале 2001 г. на Московском метрополитене введен в действие тренажерный зал поездного диспетчера, представляющий собой комплекс, на котором при помощи ЭВМ моделируются различные ситуации на линии, контролируются действия диспетчеров по выходу из смоделированных ситуаций с последующим их анализом и исправлением ошибок. Тренажер также используют для проработки случаев, действительно произошедших на линии. При этом моделируются реальные действия специалистов различных служб для оценки их правильности и оперативности. Эта функция помогает разрабатывать рекомендации по их деятельности в нештатных ситуациях.

Несколько лет назад Московский метрополитен, вслед за Петербургским, начал внедрение системы компьютерного предрейсового контроля локомотивных бригад. Сегодня она действует на всех 11 линиях столичного метро.

Система позволила приступить к созданию на Московском метрополитене базы данных «Здоровье машиниста». Компьютер накапливает информацию о состоянии здоровья каждого пациента и «замечает» даже незначительные изменения на самых ранних этапах, когда человек еще не почувствовал этого. На основе этих данных, на Московском метрополитене создается система предупреждения заболеваний машинистов, а в перспективе то же планируется создать и для контроля состояния здоровья работников других специальностей. Активное участие в реализации этой программы принимает медперсонал поликлиники метрополитена, где разрабатываются профилактические, лечебные и реабилитационные методики. Широко используются

созданные во многих депо оздоровительные комплексы, комнаты психологической разгрузки, спортивные залы, санаторий-профилакторий Московского метрополитена.

Качественная работа предприятия зависит от высококвалифицированных работников. В условиях рыночной экономики сохранять кадры, привлекать для работы на метрополитене перспективных молодых специалистов было бы трудно без проведения грамотной социальной политики.

К сожалению, в результате кризиса 1998 г. реальный уровень зарплаты работников значительно упал. Поднять его за короткое время невозможно, но постепенно ситуация меняется в лучшую сторону. На Московском метрополитене регулярно проводится индексация заработной платы всем работникам. В 2000 г. зарплата индексировалась 3 раза и в итоге увеличилась на 50%. В 2001 г. проведены две индексации – на 20 и 15%. Стоит отметить, что увеличение заработной платы производится без привлечения дополнительных бюджетных средств. Средства для этих целей метрополитен зарабатывает сам. Этому во многом способствует контроль над доходами и расходами метрополитена.

Сохранению кадров, улучшению показателей в работе способствует также социальная сфера метрополитена. Наши работники имеют возможность отдохнуть в современном доме отдыха на Озернинском водохранилище. Ежегодно дети метрополитенцев проводят лето в детском оздоровительном лагере. В 2002 г. заканчивается реконструкция оздоровительного лагеря «Валентина». На очереди санаторий-профилакторий «Баковка». Работники метрополитена имеют и многие другие социальные льготы.

Все это позволяет решать кадровые проблемы метрополитена и поддерживать здоровье наших сотрудников, что в результате приводит к сокращению потерь рабочего времени по болезни и положительно сказывается на функционировании метрополитена.

Реализация этих, а также многих других технических и организационных мероприятий позволяет повышать безопасность, качество и культуру обслуживания пассажиров на Московском метрополитене. Велика в этом и роль Хозяйственной ассоциации «Метро», благодаря которой сохраняются партнерские связи между метрополитенами. Проведение семинаров и конференций специалистов служб метрополитенов, обмен передовым опытом, обобщение результатов работы позволяют продолжать развитие, совершенствование метрополитенов, повышать безопасность, качество и культуру обслуживания пассажиров.



Монтаж нового устройства безопасности на Сокольнической линии





# Ассоциации «Метро» - 10 лет

**Е. Г. Дубченко,**  
генеральный директор ХА «Метро»

Десятилетие Ассоциации «Метро» является знаменательным событием в жизни метрополитеновцев России и ближайшего зарубежья.

Ассоциация сегодня объединяет 14 метрополитенов, построенных и эксплуатируемых по единому технологическому принципу. Она до сих пор остается единственным связующим звеном между метрополитенами бывшего Союза.

Ассоциация образовалась в феврале 1992 г. в условиях разрушения исторически сложившейся системы централизованного управления метрополитенами. Их резкий отрыв от МПС, где они находились длительное время и превратились, по существу, в железнодорожную подотрасль, явился для многих неожиданным, вызвал тревогу и даже растерянность. Распад союзного государства ещё более усугубил положение, оставив метрополитены в одиночестве.

Сразу возник вопрос - как дальше решать общие для метрополитенов проблемы? Ведь централизованный механизм планировал на долгие годы вперед их развитие, реконструкцию и техническое перевооружение, модернизацию технических средств, размещение ремонтных баз и т. д.

Разобшение специалистов метрополитенов затрудняло их общение, обмен идеями и опытом, выработку каких-либо общих стратегических направлений деятельности. А без этого специалисты, работающие в одной области, существовать не могут. Поэтому появилась необходимость создания какого-то органа, который бы объединял специалистов не по ведомственному, а по профессиональному признаку.

Таким органом и явилась Хозяйственная Ассоциация «Метро», учрежденная на добровольных началах российскими метрополитенами. 6 апреля 1992 г. она была официально зарегистрирована Московской регистрационной палатой.

Исполнительный орган Ассоциации - её Дирекция численностью 15 человек, на которую, в соответствии с Уставом, возлагалось осуществление всей практической деятельности. Она была укомплектована высококвалифицированными специалистами с большим практическим опытом работы на метрополитене и в органах управления.

С первых дней образования Ассоциация начала активную деятельность. Однако начинать было крайне трудно.

Перестроечные процессы в стране, реформирование экономики, разрыв установленных хозяйственных и производственных связей, переход к рыночным отно-

шениям не могли не отразиться на работе метрополитенов.

С передачей их в ведение города резко вырос дефицит средств на эксплуатационное содержание, значительно снизились темпы строительства новых линий и станций метро. Вместе с тем перевозки на российских метрополитенах возросли. В результате участились сбои в работе метрополитенов, ухудшилось состояние технических средств.

Даже сегодня, спустя десять лет с начала функционирования метрополитенов в новых условиях, просматривается ухудшение некоторых технико-эксплуатационных характеристик. Основные технико-эксплуатационные характеристики метрополитенов СНГ в сравнении за десятилетний период приведены в таблице на стр. 12.

Неудержимая инфляция в первые годы перестройки породила беспорядочный рост тарифов проезда в метро.

В этой сложной обстановке Ассоциация изыскивала новые пути решения острых, беспокоивших все метрополитены вопросов. Прежние методы исключались, ибо Ассоциация - не руководящий орган и не преемник бывшего Главного управления. Поэтому основные направления работы Ассоциации «шлифовались» ни один год. Тем не менее, её деятельность в начальный

период не осталась незамеченной: в Ассоциацию вскоре вошли метрополитены городов ближнего зарубежья: Ташкента, Тбилиси, Еревана, Баку, а также институт «Мосметропроект».

В нынешнем составе Ассоциация сформировалась лишь в сентябре 2000 г., когда в её ряды вступил Минский метрополитен. Длительное отсутствие среди ее членов метрополитенов Украины и Белоруссии объяснялось рядом субъективных причин, независящих от них. Это понимали руководители Ассоциации и приглашали наших украинских и белорусских коллег практически на все мероприятия, проводимые в рамках Ассоциации.

Ассоциация в настоящее время – это солидное объединение метрополитенов стран Содружества Независимых Государств, за десятилетний период завоевавшее авторитет не только среди организаций и учреждений России и СНГ, но и на международной арене.

Ассоциация «Метро» является действительным членом Международного Союза Общественного транспорта (МСОТ) и в лице ее членов имеет право быть представленной на всех международных заседаниях Комитета метрополитенов МСОТ (МКМ), а также на других международных мероприятиях, проводимых МСОТ. С 1999 г. Ассоциация организовала регулярный выпуск международного журнала общественного транспорта «Public Transport International» на русском языке.

Специалисты Дирекции, численность которых за десять лет сократилась до 10 человек, прикладывают немало усилий для поддержания технической политики в области внедрения новейших разработок, реконструкции и модернизации технических средств метрополитенов, совместно с их работниками активно участвуют в решении производственно-хозяйственных вопросов.

Метрополитены используют информационно-аналитические сведения, регулярно направляемые Ассоциацией:

- основные производственные и экономические показатели работы метрополитенов;
- состояние безопасности движения и меры по её повышению;
- анализ выполнения планов научно-исследовательских работ; внедрения разработок и образцов новой техники;
- анализы деятельности хозяйств метрополитенов.

Ассоциация знакомит с новейшими техническими разработками, современными технологиями, приемлемыми для внедрения в метро, при этом Дирекция часто выступает посредником между метрополитенами и организациями – разработчиками.

Одним из значимых информационных документов, подготовленных Ассоциацией, явился «Сборник средств технической диа-

гностики и технологических устройств для оценки состояния оборудования метрополитенов».

В настоящее время готов к выпуску большой Перечень созданных, прошедших эксплуатационные испытания и внедренных на метрополитенах за последние десять лет технических решений и образцов новой техники с указанием реквизитов организаций-разработчиков. Этот материал в ближайшее время будет направлен на все метрополитены и в проектные организации.

Все большее практическое значение приобретают совещания, семинары, конференции, проводимые Ассоциацией по конкретным проблемам и итогам деятельности хозяйств метрополитенов. В течение года проходит 10-12 таких мероприятий, причем в различных городах и регионах, где есть метрополитены. Это позволяет специалистам не только обмениваться опытом работы, но и воочию знакомиться с техническими новинками и достижениями. Примером обмена опытом может служить заинтересованность Ташкентского и Бакинского метрополитенов прогрессивной системой прохода и оплаты пассажиров за проезд в метро с использованием смарт-карты, внедренная в Москве. Эта система, при определённой организации, позволяет частично возместить «выпадающие доходы» от проезда «льготных» пассажиров, что является важным для метрополитенов по повышению их экономической эффективности. В Харькове внедряется система прохода



Зам. генерального директора, гл. инженер, секретарь Совета Ассоциации «Метро» Юрий Александрович Гришечкин

и оплаты проезда пассажиров, примененная на Петербургском метрополитене. Нижний Новгород успешно использует современную технологию восстановления изоляции тяговых двигателей вагонов метро, разработанную на Харьковском метрополитене. Впервые в истории метрополитенов Ассоциации в Москве разработан и внедрен в эксплуатацию уникальный тренажер поездного диспетчера, позволяющий в реальном масштабе времени осуществлять регулирование движением поездов с возможностью задания любых внешних возмущений. Этот тренажер мо-

Состав Дирекции Ассоциации «Метро»



(слева направо)

- І ряд: Ю. А. Гришечкин - зам. генерального директора, гл. инженер; Е. В. Борисова - гл. бухгалтер, экономист; В. Б. Юлубева - эксперт; М. Н. Морозов - гл. специалист  
 ІІ ряд: С. Н. Мизгирев - гл. технолог; В. Ф. Иванов - гл. технолог; Е. Г. Дубченко - генеральный директор; А. И. Жуков – гл. технолог; Е. В. Монфред - гл. технолог

жет быть использован для стажировки диспетчеров всех метрополитенов содружества.

Технические совещания и семинары, проводимые Ассоциацией, в последние годы приобрели деловой, конкретный характер. Ассоциация отслеживает выполнение принятых решений. Вошёл в практику выпуск по итогам совещаний сборников выступлений и докладов, которые вместе с принятыми решениями направляются на метрополитены. Эти материалы, по сообщениям руководителей служб, служат им хорошим подспорьем в работе.

При решении больших, наиболее значимых для метрополитенов вопросов Дирекция выступает в роли организатора, привлекая к обсуждаемой теме широкий круг специалистов метро и причастных организаций. Примером тому может служить недавно созданная и постоянно действующая рабочая комиссия по решению вопросов повышения надежности, модернизации и совершенствования вагонного оборудования метро, куда вошли не только специалисты метрополитенов Ассоциации, но и представители ЗАО «Метровагонмаш», ОАО «Трансмаш» и АЭК «Динамо». В результате деятельности этой комиссии утвержден «Перечень мероприятий и рекомендаций по модернизации и совершенствованию ненадежно работающих узлов, механизмов и деталей вагонного оборудования». Комиссией установлен контроль за реализацией мероприятий.

Аналогичные группы создаются и по другим направлениям работы Ассоциации.

Специалисты метрополитенов участвуют в переработке основных нормативно-технических документов и инструкций, строительных норм и правил (СНиП), в подготовке учебных пособий для работников массовых профессий эксплуатации



Первый состав Дирекции Ассоциации «Метро»

(слева направо)

I ряд: Ю. А. Гришечкин - гл. инженер; Е. В. Мизгирева - экономист I категории; В. Б. Голубева - ст. инспектор; К. А. Макацария - гл. технолог  
 II ряд: А. В. Быков - ведущий эксперт; Е. В. Монфред - гл. технолог; В. Ф. Иванов - ведущий технолог; Ю. М. Пресняков - ведущий экономист; С. Н. Мизгирев - ведущий инженер

онного и ремонтного персонала метрополитенов.

Можно было бы продолжить перечисление решенных вопросов производственно-хозяйственной деятельности метрополитенов и назвать длинный список специалистов, участвующих в этих решениях. На страницах этого журнала они сами рассказывают о работе, проводимой в рамках Ассоциации.

Важно подчеркнуть самое главное - деятельность Ассоциации поддерживают все без исключения коллективы подразделений метрополитенов, входящих в нее.

Ассоциация высоко ценит нелегкий труд метрополитеновцев. За период ее существования по представлению Дирекции 225

работников метрополитенов награждены знаком «Почетному железнодорожнику» и 74 – именными часами Министра путей сообщения Российской Федерации. Многие сотрудники метрополитенов носят звания «Почетный работник транспорта Российской Федерации» и «Заслуженный работник транспорта Российской Федерации».

Дирекция Ассоциации считает своей главной задачей - добиваться положительного решения по всем проблемам, возникающим в дружной семье метрополитенов.

Деловая атмосфера, сложившаяся в последние годы среди членов Ассоциации является залогом успешной работы на благо общего дела.



Сравнительные характеристики	Годы	Москва	Санкт-Петербург	Новосибирск	Нижний Новгород	Самара	Екатеринбург	Тбилиси	Баку	Ереван	Ташкент	Харьков	Днепропетровск	Киев	Минск
1. Эксплуатационная длина в 2-путном исчислении, км	1992	239	91,75	9,85	11,4	3,7	2,70	25,2	28,00	10,90	29,5	27,70	-	39,07	15,67
	2001	264	98,60	13,20	14,0	7,8	7,45	27,1	28,51	12,25	29,5	33,04	7,09	51,70	21,90
2. Количество станций, ст.	1992	148	54	8	10	4	1	21	18	9	23	21	-	33	15
	2001	162	58	11	12	7	6	22	19	10	23	26	6	40	19
3. Максимальные размеры движения, пар поездов в час	1992	42	38	20	12	13	10	26	24	17	24	30	-	42	20
	2001	40	33	17	12	9	15	16	20	11	20	24	10	40	30
4. Выполнение графика движения, %	1992	99,94	99,97	99,99	99,99	100	100	99,84	99,88	100	99,99	99,99	-	99,98	99,99
	2001	99,74	99,86	99,99	99,98	99,99	99,98	99,48	99,81	100	100	99,98	99,99	99,99	99,93
5. Эксплуатационный парк вагонов, вагон	1992	2946	1278	64	56	33	44	139	187	54	148	256	-	460	102
	2001	3223	1311	76	67,9	43,5	54	110,5	187	26	146	298	45	570	164
6. Среднетехническая скорость, км/ч	1992	47,84	46,50	45,48	49,49	38,55	18,10	44,8	45,1	47,51	44,7	48,0	-	45,83	45,3
	2001	48,58	45,22	44,47	47,90	36,40	43,27	44,7	51,6	40,40	45,1	41,8	41,5	43,40	49,9
7. Количество эскалаторов в эксплуатации, эск.	1992	499	184	28	8	6	4	59	32	24	26	28	-	90	33
	2001	551	211	29	8	6	17	59	37	24	26	45	16	107	33
8. Перевозка пассажиров всего, млн. чел.	1992	2521,4	777,00	62,4	55,9	9,53	2,85	167,3	160,7	49,2	133,4	251,1	-	344,2	101,6
	2001	3202,7	799,04	76,0	52,4	27,3	28,92	105,8	88,9	115,5	126,7	233,1	14,93	328,6	252,2
9. То же в среднем за сутки, млн. чел.	1992	6,91	2,13	0,171	0,153	0,026	0,008	0,460	0,440	0,134	0,360	0,690	-	0,940	0,278
	2001	8,75	2,18	0,208	0,143	0,070	0,079	0,288	0,243	0,040	0,346	0,637	0,041	0,898	0,706
10. Удельный вес перевозки пассажиров от общегородских, %	1992	42,6	23,0	9,6	7,2	2,2	0,5	50,0	28,8	24,2	16,0	27,7	-	20,0	8,4
	2001	55,1	27,0	15,3	5,8	4,0	4,3	66,4	31,0	24,2	16,1	45,6	4,0	48,9	25,8



## ОБЩИЕ ИНТЕРЕСЫ И СХОЖИЕ ПРОБЛЕМЫ

**В. А. Гарюгин,**

начальник Петербургского метрополитена

**Д**есятилетиями думали и спорили, к какому ведомству должны относиться метрополитены. С одной стороны - хоть и подземная, но железная дорога, значит - МПС. С другой - городской транспорт, значит и управлять метрополитеном нужно городу. А потом пришел рынок, и споры о ведомственной принадлежности сами собой прекратились, проблема осталась одна — как выжить подземкам в новых экономических условиях.

А выжить больше шансов у тех, кто держится вместе. Эта простая истина и стала основой для создания Ассоциации метрополитенов, которая отмечает нынче свое десятилетие. Сначала эта организация объединила только подземки России, но очень быстро, остыв от эйфории независимости, к ним присоединились практически все метрополитены бывшего СССР. И это закономерно. Ведь у нас не только однотипные вагоны, эскалаторы, тоннели. Отработавшийся годами технологический процесс перевозки пассажиров, вплоть до должностных инструкций, остался прежним, вне зависимости от того, рублями, гривнами или манатами расплачиваются сейчас пассажиры за проезд. Благодаря Ассоциации метрополитены не разбежались по своим муниципальным «квартирам» и сохранили традиции делового сотрудничества.

Отрадно, что Ассоциация не стала вторым Главком под новой вывеской с могучим чиновничьим аппаратом, плодящим руководящие указания. Сегодня эта организация больше напоминает деловой

клуб, объединивший людей с общими интересами.

А общих интересов и схожих проблем у объединившихся в Ассоциацию метрополитенов с избытком. Это и вопросы финансирования эксплуатационной деятельности, и строительство новых подземных магистралей, и техническое перевооружение транспортных предприятий, и социальная сфера, и многое, многое другое. Благодаря деятельности Ассоциации мы в полной мере владем информацией о том, как решаются эти вопросы в других городах и всяех. Как известно, учиться можно и на чужих ошибках, не говоря уж о положительном опыте работы коллег, который становится общим достоянием.

Не стоит забывать и о таком простом факте, что, объединившись, мы можем в полной мере реализовать бесценный дар человеческого общения. Это отмечают все участники встреч специалистов самых различных уровней и профессий, которые регулярно организует Ассоциация.

Сегодня Ассоциации метрополитенов России и СНГ десять лет. Первый скромный юбилей. Поздравляя своих коллег-метрополитеновцев с этой датой, хочу выразить уверенность в том, что у нашей организации большое будущее, основой которого являются наши общие профессиональные интересы и желание быть ближе друг к другу.



Станция "Приморская". Открыта в 1979 г.



# КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ ЛИНИИ МЕТРОПОЛИТЕНА



АРМ поездного диспетчера

**В. Д. Очерет,**

главный инженер Петербургского метрополитена

## Структура системы

Комплексная автоматизированная система диспетчерского управления (КАС ДУ) разрабатывалась по заданию Петербургского метрополитена и является подсистемой интегрированной автоматизированной системы управления метрополитеном (ИАСУМ). КАС ДУ обеспечивает централизованное диспетчерское управление следующими устройствами на станции:

- электрической централизацией стрелок и сигналов;
- электроснабжением;
- электромеханическими устройствами;
- эскалаторами.

Целью создания системы является разработка единого комплекса технических средств для оперативных служб метрополитена, позволяющего обеспечить:

- расширение функциональных возможностей существующих систем диспетчерского управления;
- повышение оперативности диспетчерского управления на основе использования единой информационной базы, увеличения объема и достоверности оперативной информации;
- снижение затрат при внедрении и эксплуатации КАС ДУ;

- повышение точности выполнения графика движения поездов и эскалаторов за счет большей скоординированности труда диспетчеров при организации технологической работы на линии.

Система базируется на современных принципах построения распределенных вычислительных сетей с использованием оптоволоконных линий связи, а ее функциональные возможности находятся на уровне лучших зарубежных аналогов (разработки фирм SIEMENS, ALCATEL, ABB, AEG).

В КАС ДУ различают три уровня управления (рис. 1):

- верхний - центр диспетчерского управления (ЦДУ);
- средний - включает стационарную аппаратуру станции (САС) и диспетчерского пункта станции (ДПС);
- нижний - шкафы и пульта местного управления непосредственно на объекте (МУ).

Увязка верхнего и среднего уровней, а также станций между собой осуществляется по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС).

Аппаратура среднего уровня с АРМами диспетчерского пункта станции соединяется кабелем витая пара категории 5, а стыковка с устройствами локальной автоматизации - физическим кабелем.

КАС ДУ - автоматизированная система, предполагающая наличие АРМов диспетчеров по видам деятельности. Все АРМы

ЦДУ увязываются между собой в единую локальную сеть Ethernet.

Каждый из АРМов дублирован, а АРМ электродиспетчера - троирован, чем достигаются: требуемые показатели надежности; возможность использования на рабочем месте как минимум двух устройств отображения (что особенно эффективно при необходимости получения пользователем разнородной информации, затрудняющей представление на одном устройстве ее отображения (УОИ)).

На этом уровне в локальную сеть дополнительно включаются АРМы главных диспетчеров соответствующих служб, а также резервное рабочее место. Последнее позволяет резервировать любой из технологических АРМов ЦДУ. Кроме того, оно используется для просмотра функционирования системы и действий персонала в интересующий интервал времени (например, период сбоя в движении), а также для получения справок и отчетов как по работе линии в целом, так и отдельно по каждой из служб.

В локальную сеть включен АРМ электромеханика-администратора сети, осуществляющего контроль и обслуживание сети и устройств ЦДУ, а также выделенный сервер, обеспечивающий ведение архивов (протоколов) и формирующий единое информационное ядро технологического процесса на линии. Благодаря этому каждый из пользователей получает

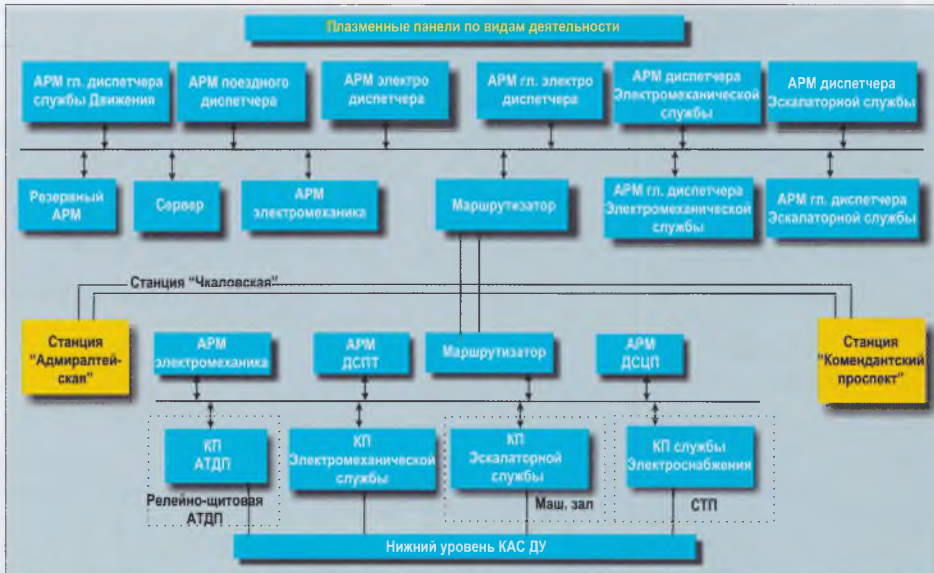


Рис. 1. Схема комплексной автоматизированной системы диспетчерского управления метрополитеном



Рис. 2. КП АТДП

доступ к оперативным данным реального времени с целью координации действий по управлению.

Система выполнена на основе единых программно-аппаратных средств, что позволяет снизить затраты на обслуживание и ЗИП по сравнению со старыми разнородными системами управления, используемыми в различных службах метрополитена. Все подсистемы КАС ДУ обслуживают работники одной службы III, что также позволяет значительно сократить затраты на обслуживание.

### Подсистема единого времени

На верхнем уровне для получения интегрированной картины о ходе технологического процесса на линии в реальном масштабе времени производится отображение информации на видеопроекционных табло или плазменных панелях, увязываемых с АРМами.

Синхронизация работы персонала по времени осуществляется с помощью дополнительного оборудования.

Для повышения эффективности управления движением поездов на метрополитене необходимо для различных диспетчерских служб использовать систему единого времени. Интервал между поездами достаточно мал, поэтому время, синхронизированное для всех линейных пунктов и центрального поста, должно быть весьма точным. Система единого времени строится с помощью сигналов существующих навигационных спутников, располагающихся на орбитах с большой высотой. Такой системой является Глобальная Система Позиционирования (GPS-Global Positioning System). В качестве сервисной функции GPS выдает время по Гринвичу с точностью до 0,01 секунды. Использование сигналов GPS осуществляется бесплатно.

Антенный узел состоит из 60-миллиметровой низкопрофильной антенны и предусилителя, выполненного в виде одного заменяемого блока, герметизированного в поликарбонатном корпусе. Полоса частот принимаемых сигналов - 1565-1585 МГц. Антенна устанавливается на открытой поверхности так, чтобы обеспечить максимальную видимость спутников.

Сигналы точного времени поступают по кабелю на интерфейсную плату, вставляемую в сервер. С ее помощью корректируется таймер данной ПЭВМ, и по локальной сети передаются сигналы единого времени для всех АРМов диспетчерского персонала данной линии, а при необходимости можно передавать точное время и для других АРМов.

### Аппаратные средства КАС ДУ

Ядро среднего уровня составляет комплекты аппаратуры стыковки с объектами управления и контроля на базе промышленных РС совместимых программируемых контроллеров - аппаратура контролируемых пунктов (КП), аналогичных используемым в системе ДЦ-МПК. КП с помощью различных модулей (плат) ввода/вывода - устройства сопряжения с объектами (УСО) - обеспечивает подключение объектов дискретного и аналогового типов.

Датчики аналогового типа контролируют исправность таких устройств СЦБ, как рельсовых цепей, стрелочных приводов, измеряют напряжение на фидерах питания, анализируют состояние микроклимата на станциях метрополитена.

В составе вычислительного комплекса КП функционирует сетевая плата, посредством которой производится информационный обмен с АРМами среднего и верх-

него уровнями управления. КП АТДП представлен на рис. 2.

В состав технических средств среднего уровня входят стационарные АРМы: дежурного по посту централизации ДСЦП; по посту теленаблюдения ДСПТ; электромеханика службы III.

Кроме того, у электромехаников служб электроснабжения и электромеханической, для контроля и обслуживания исполнительных механизмов и датчиков нижнего уровня имеется возможность подключения к локальной сети верхнего и среднего уровней управления с помощью мобильных АРМов - ноутбук.

Нижний уровень устройств КАС ДУ представляет собой существующие пульта и шкафы резервного (местного) управления, причем взаимодействие среднего и нижнего уровня осуществляется с учетом исключения передачи одновременно управляющих воздействий на объект с разных уровней. Нижний позволяет обеспечить:

- непрерывность технологического процесса при полном отказе системы КАС ДУ;
- выполнение регламентных проверок и регулировок при профилактическом ремонте устройств локальной автоматики без отвлечения оперативного диспетчерского персонала путем индивидуального опробования устройств.

На период эксплуатационных испытаний на нижнем уровне предусматривалась возможность переключения его аппаратуры для работы от КАС ДУ или от существующих систем телемеханики, эксплуатирующихся по кабельным линиям.

Система КАС ДУ внедрена на четвертой (Правобережной) линии Петербургского метрополитена и в настоящее время началось применение на первой линии. Также система используется в Екатеринбургском метрополитене.







# ВРЕМЯ И МЕТРОПОЛИТЕН

**В. М. Кошкин,**

начальник Новосибирского метрополитена,  
Почетный работник транспорта России

**Г. Ф. Салашин,**

начальник производственно-технического отдела  
метрополитена, Почетный железнодорожник

**И**стория развития городов, и особенно крупных, показывает, что транспортная проблема является, пожалуй, одной из ключевых. От ее успешного решения во многом зависит темп развития городской инфраструктуры и, в конечном счете, процветание города. Перевозка пассажиров в транспортной проблеме имеет наиболее социальную значимость – плохо решается, значит, есть напряженность во всех сферах жизни города. История показывает, сколько выдающихся умов отдали себя решению этой проблемы во все времена. Какие только виды транспорта для перевозки жителей города, и какие формы организации управления этим процессом не были придуманы и не прошли испытание временем. Метрополитен, несомненно, занимает особое место среди всех видов городского пассажирского транспорта, не каждому городу это чудо суждено иметь. Там, где он есть, жизнь показала, что метрополитен является самой высокоорганизованной структурой в городской транспортной системе и, несмотря на высокие затраты при сооружении и эксплуатации, по многим параметрам выгодно отличается от других видов транспорта. История метрополитена у каждого города, начиная с зарождения мысли о его необходимости и последующая его жизнь, своя и неповторимая. И порой от зарождения мысли о его необходимости до пуска первого участка проходят десятки лет. Не избежал этой участи и первый в Сибири Новосибирский метрополитен. Память уводит нас в далекий 1962 год, когда группа инженеров института «Новосибирскгражданпроект» побу-

вала в Москве с целью изучения вопроса строительства метро в Новосибирске. В марте 1975 г. Совмин СССР разрешил приступить к его проектированию. И только 12 мая 1979 г. была забита, на месте нынешней станции «Октябрьская», первая свая. Этот день считается началом строительства метрополитена. Ровно через 6,5 лет - 28 декабря 1985 г. - Государственная комиссия подписала акт о приемке первого пускового комплекса протяженностью 7,3 км от станции «Красный проспект» до «Студенческой». Полтора миллионный город на Оби получил уникальное социально-значимое сооружение.

В апреле 1987 г. было открыто движение на участке Дзержинской линии от ст. «Площадь Гарина-Михайловского» до ст. «Сибирская». Ввод этого участка позволил связать железно-

дорожный вокзал Новосибирск-Главный с центральной магистралью города – Красным проспектом. В 1991 и 1992 гг. новосибирцам довелось еще дважды испытать чувство радости от появления новых станций – «Заельцовской», «Гагаринской» и «Площади Маркса». С их вводом в эксплуатацию было завершено сооружение первой очереди. Лево- и правобережные части города были связаны надежной и скоростной подземной транспортной артерией. Конечные станции Ленинской линии метро «Заельцовская» и «Площадь Маркса» связали два наиболее мощных пассажирообразующих узла города – площади Калинина и Маркса.

В декабре 2000 г. введена в эксплуатацию третья станция Дзержинской линии – «Маршала Покрышкина».

Станция «Площадь Гарина-Михайловского»





**В.И. Демин,**

Заслуженный работник транспорта РФ

Сегодня Новосибирский метрополитен – это 13,2 км линий и 11 станций, уникальный стромост и современное метродепо «Ельцовское», более 1 700 человек работающих, среднесуточная перевозка – 150-200 тыс. пассажиров. Доля метрополитена в общегородских перевозках составляет около 17%. Линии обслуживают 19 четырехвагонных поездов. В мае 1986 г. перевезен миллионный пассажир, в апреле 1999 - миллиардный, а всего с начала эксплуатации - более 1,25 млрд. пассажиров. По объему перевозок в России Новосибирский метрополитен уступает только метрополитенам Москвы и Санкт-Петербурга.

Строительство подземки, да еще и открытым способом, потребовало решения множества сложных проблем, чтобы не парализовать жизнь города, проблем, решение которых сыграло перспективную роль в развитии городских магистралей, совершенствовании транспортных потоков. Успешный эксплуатационный старт в начальный период позволял надеяться на хорошие перспективы первой Сибирской подземки. К сожалению, вечного



Участок по капитальному ремонту эскалаторов

ничего не бывает. Распад Союза, и вывод метрополитенов из состава Министерства путей сообщения резко ухудшили их положение и особенно только что введенных в эксплуатацию.

Находясь в составе МПС, Новосибирский метрополитен создавал свой организационно-хозяйственный механизм в рамках единой централизованной системы отрасли по общим для всех метрополитенов правилам. За 10 последних лет работы метрополитена, как муниципального предприятия, произошла полная финансовая переориентация, как по вертикали, так и по горизонталям. От былой, отлаженной системы финансирования остались одни воспоминания. Тем не менее, в первые два-три года предпринимались попытки сохранить хозрасчетные принципы во взаимоотношениях с горисполкомом, а потом – с мэрией. Заключались договоры на оказание услуг населению и о финансово-хозяйственных отношениях с мэрией. Однако либерализация цен, инфляция, общий экономический спад до предела ограничили воз-

можности городского бюджета, которых хватает профинансировать метрополитен только на 20-25% от технологической потребности в дотации.

Сравнительный анализ показывает, что Новосибирский метрополитен отличается более высокой степенью интенсивности работы в расчете на 1 км эксплуатационной длины. Он перевозит больше пассажиров, чем любой российский метрополитен, кроме Московского. Это определяет и необходимость соблюдения повышенного внимания к содержанию всех устройств, что естественно требует соответствующих финансовых затрат.

Проблемы, стоящие перед Новосибирском, аналогичны проблемам других российских городов и связаны преимущественно с дефицитом средств. Нарастает физический и моральный износ основных средств. Если 11 лет назад, в 1990 г., Новосибирский метрополитен израсходовал на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы 4,8% от общей суммы эксплуатационных расходов, то в 1999 - всего 0,4%, а в 2000 и 2001 гг. и того меньше. Допущено уже более чем двухлетнее отставание и по капитальному ремонту объектов метрополитена.

Экономические трудности последнего десятилетия еще более усугубляются федеральными законами, расширяющими с каждым годом круг граждан, ведомств, пользующихся правом бесплатного проезда без каких-либо компенсаций потерь доходов. Если в первый год эксплуатации доля бесплатных перевозок составляла 6,5%, то в 1999 г. она возросла до 40%.

От всех малых российских метрополитенов Новосибирский отличается наиболее удачной планировкой трассы с точки зрения пассажирообразующего фактора. Последний ввод новых участков состоялся в 1992 г., а в 1993 по объему платных перевозок достигнут наивысший уровень, превысивший в 1,3 раза объем перевозок Нижегородского, Самарского и Екатеринбургского метрополитенов вместе взятых. В расчете на 1 км эксплуатационной длины перевозка в 1993 г. была даже выше, чем в Санкт-Петербурге.

Переход к рыночным отношениям, стагнационные явления в экономике, развитие нему-

Станция "Красный проспект"





Почетные железнодорожники Новосибирского метрополитена

ниципального коммерческого транспорта резко снизили пассажиропоток, и сегодня Новосибирским метрополитеном пользуется в 2 раза меньше пассажиров, чем в 1993 г., что усугубляет и без того тяжелое финансовое положение.

Все это, конечно, предопределило стратегию нашего хозяйствования в последние годы, заставило внести определенные коррективы в работу, более экономно и разумно использовать средства, отдавать предпочтение приоритетным и наиболее важным объектам. Несмотря на хронический дефицит средств, работы по обеспечению эксплуатационной надежности устройств и сооружений, безопасности перевозок, повышению культуры обслуживания пассажиров и удобства их пребывания в метро являются главными и определяющими направлениями деятельности коллектива. С самого начала Новосибирский метрополитен в своей практике начал использовать технические достижения, прогрессивный опыт других метрополитенов, активно сотрудничать с научными и конструкторскими организациями. За прошедшие пятнадцать лет внедрен ряд оригинальных разработок, технологий, проведена реконструкция существующей производственной базы, созданы новые технологические участки.

Успешную эксплуатацию метрополитена определяют его люди, специалисты высокой квалификации. Труд многих отмечен различными наградами. За прошедшие годы более 30 человек награждены знаком «Почетный железнодорожник» – В. Р. Гергерт, А. М. Ластушкин, Г. Г. Локтев, С. Ж. Скурыгин, А. Ф. Тысячных, Н. А. Вергузов, Р. Р. Коглер, А. И. Рябцев, Г. М. Жеребцов, С. В. Зайко и др.

Конечно, становление и последующие годы работы метрополитена, его успешное вращение в городскую пассажирскую транспортную сеть неразрывно связано с именем его первого начальника. Герой Социалистического Труда Лелеков Юрий Сергеевич принял на свои плечи все трудности формирования коллектива в предпусковой период и ввода метрополитена в эксплуатацию. Ранний уход из жизни не позволил этому неординарному человеку осуществить многое из задуманного.

Затем, в течение 14 лет, Новосибирским метрополитеном руководил Почетный железнодорожник Демин Владимир Иванович. Его труд на этом посту отмечен присвоением ему высокого звания «Заслуженный работник транспорта РФ».

С самого начала своего существования метрополитен поддерживает тесные деловые связи со специалистами научных и проектно-конструкторских организаций, лучшие разработки которых успешно внедряются на метрополитене. Перечислять их в данной статье нет необходимости, так как о них подробно сообщалось в предыдущих публикациях. В то же время, про одну из них необходимо рассказать. Речь идет о виброзащитном рельсовом пути в тоннеле. Созданный специалистами ВНИИЖТа совместно с коллегами Новосибирского метрополитена и Новосибирского метрополитена путь с подрельсовым виброзащитным основанием смонтирован на перегоне между станциями «Сибирская» и «Маршала Покрышкина». Введен в эксплуатацию в декабре 2000 г. Комиссионное обследование этого участка в августе 2001 г. развеяло все сомнения, и было принято решение предъявить его по истечении года опытной эксплуатации для перевода в постоянную и рекомендовать

эту конструкцию к широкому внедрению, так как она по многим параметрам имеет лучшие эксплуатационные показатели, чем существующая.

Хотелось бы, чтобы наш опыт получил распространение и на других метрополитенах.

Конечно, не случись всеобщего экономического обвала, нарушений существующей централизованной системы управления и финансирования метрополитенов, результаты их работы сегодня могли бы, несомненно, быть более привлекательными.

Необходимо признать – метрополитен после выхода его из МПС выжил, живет, медленнее, но развивается.

Объединение метрополитенов в Ассоциацию, несомненно, мудрый и своевременный шаг. Новосибирский метрополитен был в числе инициаторов ее создания, но основная тяжесть и нагрузка по ее организации и становлению легла на плечи Московского метрополитена, его начальника Гаева Дмитрия Владимировича, являющегося бессменным председателем Совета Ассоциации. Сегодня, в канун 10-летнего юбилея, можно при всех издержках говорить – Ассоциация нужна, ей быть!

Успешное функционирование Ассоциации стало возможным во многом благодаря опытнейшим специалистам Дирекции: ее генеральному директору Дубченко Евгению Григорьевичу, главному инженеру Гришечкину Юрию Александровичу, ведущим специалистам – Мизгиреву С. Н., Монфреду Е. В., Комкову Е. В., Иванову В. Ф. и др.

Коллектив Новосибирского метрополитена сердечно поздравляет всех с 10-летним юбилеем Ассоциации.

История продолжается.



# Шестнадцать лет на службе городу



**А. А. Кузьмин,**

директор Нижегородского метрополитена

**Ш**естнадцать лет назад в жизни Нижнего Новгорода произошло знаменательное событие – пуск первого в Поволжье метрополитена.

Постановление о строительстве метро в г. Горьком принято Советом Министров СССР 15 июля 1977 года.

Население г. Горького в то время составляло более 1,3 млн. человек. Город разбросан на большой территории, и пассажирский транспорт стал острой проблемой. Коренному ее решению способствовало сооружение метрополитена в крупнейшем городе на Волге.

Нижегородский (Горьковский) метрополитен создан указанием МПС 30 июля 1984 г., в сентябре того

же года образовано управление Горьковского метрополитена, и началось формирование коллектива эксплуатационников.

20 ноября 1985 г. было открыто регулярное движение поездов на участке первой линии. Новая подземная транспортная магистраль протяженностью 6,8 км с шестью станциями соединила три промышленных района города: Канавинский, Ленинский, Автозаводский. С тех пор он продолжал развиваться и за 16 лет вырос по количеству станций и протяженности в два раза.

8 августа 1987 г. были сданы еще две станции: «Автозаводская» и «Комсомольская».

15 ноября 1989 г. введен в эксплуатацию участок «Комсомольская» - «Парк Культуры». Метро пришло к проходным Автозавода.

20 декабря 1993 г. к десяти действующим станциям Автозаводской линии прибавились две Сормовской: «Канавинская» и «Бурнаковская». Трасса метрополитена пошла в сторону Сормова.

В настоящее время две линии Нижегородского метрополитена проходят по четырем районам Заречной части города, имеют протяженность 14 км и 12 станций.

Первым начальником метрополитена приказом Министра путей сообщения был назначен Завгородний Б. М., имеющий большой опыт административной и хозяйственной работы. Свою трудовую деятельность он начал на Горьковской железной дороге после окончания Ростовского института инженеров ж.-д. транспорта. За большой вклад в дело развития железнодорожного транспорта и метрополитена Завгороднему Б. М. присвоено почетное звание «Заслуженный работник транспорта Российской Федерации». Он награжден знаком «Почетному железнодорожнику», правительственными наградами.

Вместе с ним начали работать Михайлов А. А. – главный инженер, Чембрович Г. А. – зам. начальника, Храмова М. В. – главный бухгалтер, Упрьжкин В. М. – начальник отдела кадров, Шахновская И. Т. – работник отдела кадров и начальники служб и отделов: Федосевич Г. Ф., Оржеховский Н. И., Демьянов А. Л., Королев В. Б., Головастиков В. П., Кишко В. И., Карасев В. М., Баласова Л. П. и др.

Они занимались подбором и обучением кадров, подготовкой к пуску в эксплуатацию сооружений и устройств метрополитена.

Многие специалисты пришли на метрополитен с Горьковской железной дороги.

Огромную помощь в подготовке работников ведущих профессий оказали коллективы Московского, Ленинградского и Харьковского метрополитенов. Там обучались, проходили стажировку диспетчеры, дежурные по станции, машинисты электропоездов и эскалаторов, электромеханики.

Сегодня на метрополитене трудится более 1 600 человек.

Абсолютное большинство работников – дисциплинированные, грамотные и высококвалифицированные специалисты, обеспечивающие надежную работу технических средств и сооружений, высокую культуру обслуживания пассажиров.

Основную задачу – выполнение заданных объемов перевозок при соблюдении безопасности движения поездов – коллектив метрополитена успешно выполняет. С начала эксплуатации метрополитен работает без браков и аварий. График движения поездов выполняется на 99,98 – 99,99%.

За последние годы метрополитен работает в условиях рыночной экономики при постоянном спаде объема перевозок и все увеличивающимся числом «льготников». Это привело к тому, что эксплуатационные расходы значительно превышают собственные доходы предприятия, а дотация из городского бюджета на покрытие убытков значительно отстает от суммы, утвержденной городской Думой. В целом финансовое положение метрополитена на протяжении последних лет было и остается крайне тяжелым.

Несмотря на отсутствие необходимых финансовых средств, его коллектив проводит постоянно работу по улучшению состояния и повышению надежности технических средств и сооружений, повышению уровня пожарной безопасности, улучшению культуры обслуживания пассажиров.

Ежегодно издается приказ директора № 2/Н «О мерах по выполнению плана экономического и социального развития метрополитена», который содержит мероприятия по внедрению новой техни-

ки и передовой технологии, совершенствованию и повышению надежности технических средств, развитию собственной производственной базы и решению социальных вопросов.

В электродепо «Пролетарское» создается база для капитального ремонта отдельного оборудования вагонов серий 81-714,81.717.

Собственными силами возведен вспомогательный корпус площадью 1 200 м<sup>2</sup>. Здесь смонтированы системы отопления, автоматического пожаротушения, пущены в эксплуатацию отделения по ремонту преобразовательного и автотормозного оборудования.

В стадии завершения строительства и готовятся к оснащению технологическим и станочным оборудованием отделения по ремонту кузовного оборудования, тяговых электродвигателей и двигателей компрессоров.

В соответствии с требованиями ПТЭ электроподвижной состав выпуска 1985-1987 гг. – всего 35 вагонов – оборудован устройствами резервирования приборов автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости (АЛС, АРС).

Внедряются организационные и технические мероприятия по продлению срока службы шпинтонных и поводковых рам тележек:

- в технологический процесс ТР2 вагонов дополнительно введена выкатка тележек для осмотра рам в местах наиболее подверженных трещинообразованию (тумбы, кронштейны, подвески тяговых двигателей и др.);

- намечено создание участка для ремонта рам с заменой элементов;

- в штат комплексной бригады введена должность слесаря-осмотрщика для контроля механического оборудования, ответственных деталей, узлов и др.

Работниками службы сигнализации и связи выполнен ряд работ по усовершенствованию схемы автоблокировки: демонтированы проходные светофоры, смонтированы устройства резервирования предохранителей. Внедряются мероприятия по повышению надежности безстыковых рельсовых цепей. Все станции оборудованы устройствами контроля прохода в тоннель.

В отделе вычислительной техники эксплуатируются 70 компьютеров разных классов.

Созданы автоматизированные рабочие места (АРМ) инженеров-технологов, экономиста, инженеров по охране труда, специалистов отдела кадров,

по контролю и учету работы оборудования, подвижного состава и автотранспорта.

Частично компьютеры объединены в локальную сеть, некоторые ПК имеют выход в Интернет с использованием электронной почты. Планируется дальнейшее развитие вычислительного комплекса и создание единой компьютерной сети.

Мы постоянно ведем работы по улучшению культуры обслуживания пассажиров. На Автозаводской и Сормовской линиях над 42 сходами из 44 построены павильоны, что создает удобства как для пассажиров, так и для обслуживающего персонала.

В целях сокращения расходов на воду и тепло работниками электромеханической службы на всех станциях установлены и задействованы приборы коммерческого учета холодной воды. В электродепо, инженерном корпусе, на двенадцати станциях внедрен автоматизированный учет тепловой энергии на базе приборов последнего поколения с помощью ЭВМ. Эта работа дает большую экономию, затраты окупаются за 2-3 месяца.

На шести станциях Автозаводской линии выполнена модернизация внешних и внутренних сетей теплоснабжения, где предусмотрен один ввод от тепловой сети на два вестибюля, проложены трубопроводы под платформой, что позволило отказаться частично от теплотрасс, проходящих под проезжей частью проспекта Ленина с интенсивным движением транспорта.

Анализируя опыт эксплуатации станции «Чкаловская», мы пришли к выводу, что в ряде случаев электроотопление дешевле и надежнее. Строящаяся ст. «Буревестник» запроектирована с таким отоплением.

В службе электроснабжения внедрен ряд разработок, направленных на повышение надежности оборудования, совершенствования схем электроснабжения и обеспечения электробезопасности.

Разработаны и применяются конструкции и схема управления линейного разъединителя с заземляющим ножом, что позволяет быстро снять напряжение с контактного рельса перегонов в аварийных ситуациях.

Начаты работы по установке вакуумных выключателей типа ВВЭС-27-10, вместо устаревших масляных в распределительных устройствах 6 кВ.

На всех перегонах розетки в путевских ящиках заменены на более надежные типа РШ-63.

Ведутся работы по замене выключателей АВМ на ВА в распределительных устройствах 0,4 кВ.



**Б. М. Завгородний,**  
первый начальник Нижегородского метрополитена

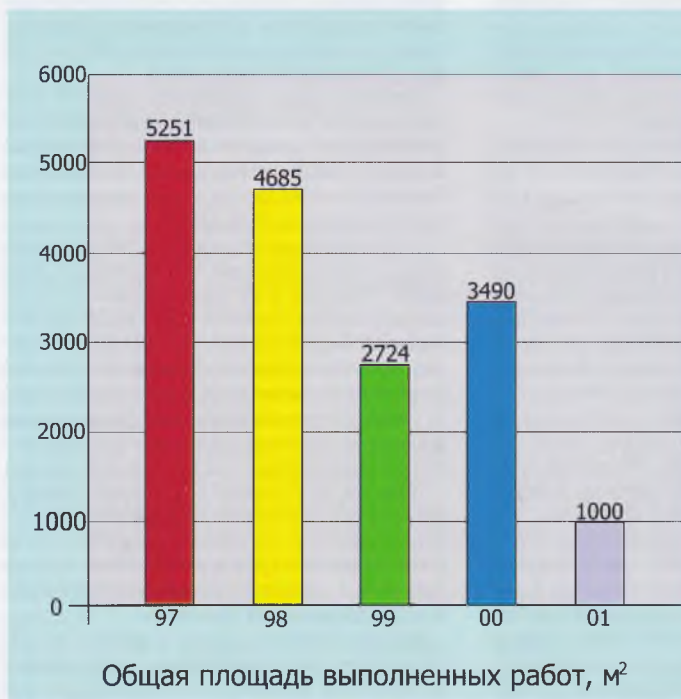
Немало делается по улучшению содержания путевого хозяйства и тоннельных сооружений.

В службе разработаны, изготовлены и внедрены механизмы и устройства для ремонта пути и тоннельных сооружений: механизированные комплексы на ж.-д. платформах, передвижные вышки, саморазгружающиеся вагоны для погрузки и перевозки снега, поливомоечный поезд и др. Для нужд службы построены гараж, склад; в стадии завершения – цех для переработки мусора.

Одной из серьезных проблем метрополитена является то, что на четырех перегонах в обводненных грунтах общей протяженностью 6,5 км, на которых обделка тоннеля выполнена из монолитного прессованного бетона, имеются многочисленные течи различной интенсивности. Из-за этого разрушается бетон и преждевременно выходит из строя оборудование, портятся металлоконструкции, элементы верхнего строения пути, оболочки электрических кабелей, что отрицательно влияет на безопасность движения.

Для снижения уровня грунтовых вод используется система водопонижения.

Гидроизоляция монолитнопрессованной бетонной обделки (с использованием импортных материалов)



**16 лет**  
**НИЖЕГОРОДСКИЙ**  
**МЕТРОПОЛИТЕН**



1-й ряд (слева-направо):

М.Н.Маштаков - начальник электромеханической службы; А.А.Дворцов - ревизор по безопасности движения; А.Л. Демьянов - главный инженер метрополитена; А.А. Кузьмин - директор метрополитена; В.А. Слободской - зам. директора метрополитена; В.А. Гут - зам. главного инженера метрополитена; В.Б. Коноплев - начальник отдела ГО и ЧС; В.Ю. Мягков - председатель профсоюзной организации

2-й ряд:

Н.С. Агошков - начальник службы электроснабжения; В.Н. Иклюков - начальник общего отдела; А.В. Михалёв - начальник электродепо; Г.Н. Гуляева - начальник отдела кадров; Т.Ю. Спирина - главный бухгалтер; В.В. Захарова - начальник планово-экономического отдела; А. Н. Назаров - главный инженер службы пути и тоннельных сооружений; В.Б. Королёв - начальник службы материально-технического снабжения

3-й ряд:

А.В. Рубцов - начальник отдела пожарной охраны; Л.А. Афанасьев - юрисконсульт; В.А.Кисель - начальник службы сигнализации и связи; М.В. Черкасов - начальник отдела маркетинга

Командный состав Нижегородского метрополитена, ноябрь 2001 г.

На метрополитене разработана методика и ведётся систематическое обследование пресбетонной обделки с помощью приборов и инструментов.

Служба пути и тоннельных сооружений постоянно занимается ликвидацией течей с использованием импортных материалов и оборудования по технологии московской фирмы «Триада». С 1996 г. объем работ по гидроизоляции составил 21 600 м<sup>2</sup>, на приобретение оборудования и материалов израсходовано 3,9 млн. руб.

Нанесение гидроизоляции на внутреннюю сторону обделки приостанавливает течи, но не увеличивает несущую способность тоннеля. На аварийных участках с прочностью обделки менее 50 кг/см<sup>2</sup> общей длиной 285 м необходимо произвести капитальный ремонт с использованием металлоблоков. Стоимость этой реконструкции значительна и для ее осуществления требуется подготовка проекта производства работ в условиях действующего тоннеля.

Труд работников метрополитена имеет свою специфику: работа под землей, при искусственном освещении, проведение большинства профилактических процессов в ночное время. Поэтому большое внимание уделяем улучшению условий труда и решению социальных вопросов.

На каждой станции есть комнаты приема пищи, душевые, гардеробные. В местах ночного отстоя электропоездов имеются 3 комнаты отдыха локомотивных бригад.

Руководству метрополитена приходится прикладывать немало усилий для решения жизненно важ-

ного вопроса – повышения заработной платы.

По согласованию с администрацией города, используя собственные резервы, в сентябре 2001 г. осуществлена реструктуризация заработной платы: повышены тарифные ставки и оклады на 20% при соответствующем уменьшении размера премии, что позволило увеличить в среднем заработную плату работников на 6-8%. В целом, по сравнению с 2000 г., это составило 30% (в 2000 г. – 2 014 руб., в 2001 – 2 628 руб.).

В последнее время практически прекратилось строительство не только производственных, но и социальных объектов. Не возводилось жилье для работников метрополитена, начато, но остановлено строительство санатория-профилактория на берегу Оки, спортивного комплекса, оздоровительного лагеря для детей.

Пользуясь поддержкой городской администрации и лично главы города Ю. И. Лебедева, коллектив метрополитена в 2000 г. закончил строительство и сдал в эксплуатацию 104-квартирный жилой дом.

Это позволило частично решить проблему и обеспечить жильём более 80 работников метрополитена.

За последние 10 лет в Нижнем Новгороде введены в эксплуатацию всего два перегона и две станции Сормовской линии: «Канавинская» и «Бурнаковская». Сейчас в стадии сооружения находятся станции «Буревестник» и «Ярмарка». Из-за недостаточного финансирования работы ведутся крайне низкими темпами. Метростроители не приступили к прокладке метрополитена в верхнюю часть города. Жители

Нижнего Новгорода ждут завершения строительства Сормовской линии и надеются, что метро перешагнёт через Оку. Это значительно улучшит транспортное обслуживание населения и увеличит перевозку пассажиров.

После выхода метрополитенов из структуры МПС осложнилось рассмотрение ряда вопросов, которые раньше решались централизованно. Это, прежде всего, вопросы единой технической политики.

Созданная 10 лет назад Ассоциация «Метро» решает многие организационные и технические вопросы.

Под руководством Дирекции Ассоциации ведётся большая работа по разработке, пересмотру и утверждению единых нормативно-технических документов.

По плану Ассоциации ежегодно проводятся отраслевые совещания, семинары и конференции. Их участники имеют возможность ознакомиться на месте с новыми технологиями, техническими решениями, организацией эксплуатации и ремонта технических средств и сооружений.

Мы регулярно получаем информацию о ходе выполнения планов внедрения новой техники и модернизации технических средств, о научно-технических достижениях и передовом опыте, основные технико-экономические показатели работы метрополитенов, сведения о случаях браков, аварий и отказов технических средств, анализы состояния безопасности движения поездов.

Надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество с Ассоциацией «Метро».



# УРОКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАДО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИ ДАЛЬНЕЙШЕМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ



**И. И. Карнаух,**

начальник Самарского метрополитена

**К**уйбышевский (ныне Самарский) метрополитен приняли на свои плечи, в большинстве своем, опытные специалисты железнодорожного транспорта, много лет проработавшие на руководящих должностях в различных подразделениях Куйбышевской железной дороги. До этого метрополитен многим из них, как вид транспорта, был знаком только с точки зрения пассажиров, когда приходилось пользоваться им, бывая в Москве, Ленинграде и других городах, где уже действовал скоростной подземный транспорт. Пришлось одновременно с изучением особенностей работы, перенимать опыт у своих коллег из Харькова, Минска, Киева. И вот теперь накопленные знания и опыт позволяют делать определенные выводы по проблемам эксплуатации.

Что собой представляет метрополитен сегодня? Самарское метро – пятое по счету в России, принято в постоянную эксплуатацию 25 декабря 1987 г. и на протяжении этих лет является для жителей и гостей города надежным и самым ком-

*В 2002 г. Самарский метрополитен отметит 15-летний юбилей со дня ввода первого участка в эксплуатацию. Пройден определенный этап становления коллектива, приобретены и накоплен опыт. И вот, исходя из прожитых лет, хочется поделиться моментами, с которыми приходилось сталкиваться при повседневной работе сложного транспортного комплекса.*

фортабельным видом городского пассажирского транспорта.

Линия метрополитена с семью станциями имеет протяженность 8,125 км. Последняя - «Гагаринская» - была принята в эксплуатацию 30 декабря 1993 г., и с тех пор наш метрополитен не «прирос» ни на один метр. В настоящее время возводятся две станции – «Московская» и «Российская» и два перегона, ввод которых планируется в 2002 г.

При проектировании станций метрополитена, на мой взгляд, не всегда учитываются условия их эксплуатации.

С точки зрения конструкции станций и их архитектурного оформления я бы отдал предпочтение станциям арочного типа. Платформы их более удобны для проведения механизированной уборки, все пространство лучше просматривается. Взять даже такой, казалось бы «пустячный» момент – на таких станциях вандалам негде ставить свои «автографы».

Архитектура станций нашего метрополитена представлена большим количеством «мешков-пылесборников», всевозможными карнизами и т. п., на которых откладывается масса пыли, а также изобилием ломаных профилей облицовки стен, колонн, наличием подвесных потолков, затрудняющих их обслуживание, выполнение ремонтных работ: промывку и полировку облицовок. Выполнение работ на таких станциях не поддается механизации.

Опыт применения в качестве облицовочного материала для стен станции глазурованной плитки показал ее неэффективность в условиях вибрационного воздействия от движения подвижного состава, грунтовых вод, перепадов температуры (ст. «Гагаринская», «Юнгородок»). Практически через не-

сколько лет такая облицовка приходит в негодность вследствие отслоения ее в больших объемах. Аналогичная ситуация складывается с плиточной облицовкой полов. Это вынуждает неоправданно часто производить сплошную замену плиток на стенах и полах и нести при этом неоправданные эксплуатационные расходы и трудовые затраты.

Низкое качество гидроизоляционных работ в сочетании с несовершенной технологией устройства водоотводящих систем приводит к тому, что течи через перекрытия станций, облицовку путевых стен без разборки зонтов, подвесных потолков устранить практически очень сложно или невозможно без закрытия станции на ремонт. В настоящее время на метрополитене имеются станции с течами по облицовке, подтеками солей (особенно в цокольной части), мокрыми пятнами по сводам, перекрытиям, подвесному потолку («Гагаринская»).

При рассмотрении проектов новых станций необходимо более строго подходить к выбору предлагаемых вариантов их архитектурного оформления, исходя из условий будущей эксплуатации, ремонтов и реконструкции, предусматривать использование долговечных, износостойких и быстро заменяемых материалов и облицовок. Архитектурное оформление станций с учетом их ремонтнопригодности должно согласовываться с руководством метрополитена.

Желательно, чтобы при проектировании предусматривались над сводами станций крытые павильоны, в которых можно размещать мини-кафе, магазины. За это эксплуатационники были бы благодарны, так как из открытых сходов за зиму приходится перелопачивать горы снега.

# ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА МЕТРОПОЛИТЕНА В САМАРЕ



**В. П. Вeneвитинов,**

зам. начальника Самарского метрополитена, начальник службы Технической политики

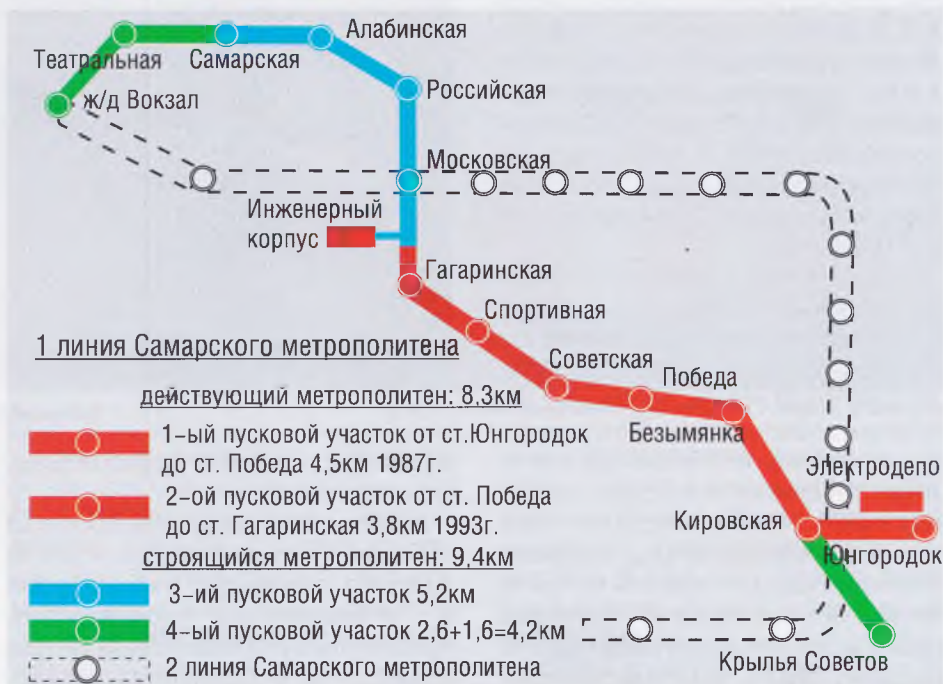


Схема линий Самарского метрополитена

**И**стория создания метрополитена в г. Самаре уходит в начало 60-х гг. XX столетия. В 1965 г. правительство распорядилось во всех крупных городах разработать «Комплексные транспортные схемы развития всех видов городского транспорта». В Куйбышеве такую работу проделали специалисты Московского института «Липрокоммундортранс» под руководством П. П. Дохтурова. Тогда, на основании изучения пассажиропотока и расчетов на перспективу, впервые было официально заявлено, что дальнейшее развитие всех видов городского пассажирского транспорта в Куйбышеве невозможно без внеуличного транспорта, т. е. метрополитена.

О том, как это происходило, рассказывает непосредственный и активный участник тех событий, бывший с 1964 по 1982 гг. председателем исполкома Куйбышевского Совета народных депутатов, почетный гражданин города Алексей Андреевич Россковский: «Под внеуличным транспортом, конечно же, подразумевалось метро, хотя открыто об этом и не говорилось. Когда «Комплексная схема» была утверждена, через партийное и советское руководство области мы обратились в союзное правительство с просьбой разрешить подготовку технико-экономических обоснований проектирования метрополитена.

Учитывая нашу просьбу, правительство поручило Госплану рассмотреть этот во-

прос и внести свои предложения. В свою очередь, Госплан поручил проработку просьбы Институту комплексных транспортных проблем.

Первая группа столичных специалистов прибыла в город для изучения проблемы в 1969 г. Прибыла с заданием склонить нас к отказу от идеи строительства метро и согласиться на разработку проекта прокладки скоростного трамвая.

Мы такой вариант отвергли, поскольку создать скоростную подземную магистраль было сложно и дорого. С немалыми усилиями удалось убедить комиссию в бесперспективности варианта.

Вскоре мы вновь обратились в правительство, поскольку обстановка с перевозками населения в Безымянскую промышленную зону осложнилась. Заводы в то время были на подъеме, с каждым годом там работало все больше людей.

За первой комиссией последовала вторая группа специалистов. И ее члены вновь предложили отказаться от идеи метро в пользу строительства дополнительных железнодорожных путей для электропоездов рядом с существующими. Но, даже не выезжая из Москвы, можно было убедиться, глядя на карту города, в бесперспективности этого варианта. Железная дорога находится практически на окраине города и удалена от жилых массивов.

Мы продолжали настаивать на строи-

тельстве в Куйбышеве метрополитена. Неожиданно наши просьбы натолкнулись на новое препятствие. В 1969 г. Госплан утвердил новую инструкцию по составлению «Комплексной схемы развития транспорта» городов. Наши просьбы рассмотреть действующую схему были отклонены, и мы вынуждены были разработать новую, отличие которой от старой заключалось в том, что надо было учитывать не только городские перевозки, но и пригородные. На ее разработку ушло три года.

Когда все препятствия были устранены, Госплан начал выделять средства на проектно-изыскательские работы, на разработку технико-экономических обоснований. В 1977 г. появилось распоряжение Совета Министров, в котором говорилось: «В связи с просьбой Куйбышевского обкома КПСС принять предложение Госплана СССР, Госстроя СССР и МПС о начале проектирования в городе Куйбышеве», имея в виду приступить к строительству метрополитена в XI пятилетке».

Так было заложено начало проектирования и строительства I очереди метрополитена в г. Куйбышеве.

Проект разработан Московским институтом «Метрогипротранс» (главный инженер проекта В. А. Рыжов) и утвержден распоряжением Совета Министров СССР № 944 от 23.05.1980. Первая линия протя-



женностью 17,3 км с 13 станциями предусматривала транспортную связь центральной части города с промышленной Безымянской зоной.

В 1979 г. в Куйбышеве приказом Министра путей сообщения была создана Дирекция строящегося метрополитена (начальник Ф. Н. Карпуненко, главный инженер В. Ф. Нохрин), которая до 1987 г. самостоятельно осуществляла функции заказчика, а после организации Управления метрополитена вошла в его состав как структурное подразделение. В 1980 г. приказом Главтоннельметростроя был организован Тоннельный отряд № 30 (начальник Б. В. Пырч).

25 декабря 1987 г. открылось движение на нашем метрополитене.

Сооружение второго пускового участка началось, когда еще полным ходом велись работы на первом. Необходимо было создать задел для дальнейшего движения строителей, не сбавляя набранного темпа. К великому сожалению, набранный в 1987 г. темп по возведению объектов метрополитена второго пускового участка не удалось сохранить на том же уровне. Без всяких на то оснований, практически самораспускался общегородской штаб, ослабло внимание к стройке средств массовой информации, и эта тенденция передалась всем участникам строительства.

Только спустя 6 лет был введен в эксплуатацию второй пусковой участок протяженностью 4,15 км с 3-мя станциями. Пуск осуществлялся поэтапно: в декабре 1992 г. – станция «Советская» и только в декабре следующего года – «Гагаринская». Тогда и началась нормальная эксплуатация линии метро от ст. «Юнгородок» до «Гагаринской». Пуск нового участка осуществлен с одними вестибюлями,



Станция «Победа». Архитектор А. Н. Герасимов, художник А. Н. Кузнецов

до настоящего времени вторые остались недостроенными.

Начиная с 1992 г., выделение средств на прокладку Самарского метрополитена из года в год уменьшалось. Он был передан в муниципальную собственность, при этом была разрушена единая система строительства и эксплуатации метрополитенов России, единая техническая политика, накопленная годами научными, проектно-изыскательскими, конструкторско-технологическими и производственными организациями и предприятиями по метростроению. Технически минимальные потребности средств, защищенные в комиссии по их рассмотрению и определению, на развитие метрополитенов из года в год не выполняются.

В 1991 и 1992 г. строительство осуществлялось только с финансированием из государственного (федерального) бюджета,

а с 1998 г. по настоящее время из двух источников – федерального и субъектов Российской Федерации. С 1997 г. в соответствии с распоряжением правительства от 12.07.1996 № 1093Р установлен порядок смешанного финансирования в 1997-2000 гг. с определением ежегодной доли средств с каждого источника.

В перестроечный период отрасль метростроения находилась в упадочном состоянии. Только из-за недостатка средств сдача третьего пускового участка Самарского метрополитена протяженностью 2,38 км с 2-мя станциями откладывается из года в год. Теперь, при благоприятных условиях, пуск намечен на 2002 год. Дальнейшая перспектива строительства практически не просматривается.

На строительстве Самарского метрополитена применялись новые прогрессивные методы и новая горнопроходческая техника. Одним из первых в 1984 г. пришел с завода новый уникальный щитовой комплекс КТ-5.6Б2, второй во всей стране, который в кратчайшие сроки был смонтирован и освоен проходчиками, которые уже на третий месяц вышли на рекордную скорость – 120 м в месяц.

На станции «Победа» было внедрено анкерное крепление котлована, что позволило ускорить монтаж конструкций вестибюля и бетонирование свода платформенной части.

В 1985 г. в историю строительства нашего метро вписана одна из наиболее ярких страниц: выполнена щитовая проходка тоннелей перегона между станциями «Кировская» и «Безымянка» под действующими железнодорожными путями без остановки движения поездов, вместо предусмотренного проектом продавливания.

Этот способ практически исключил помехи в работе железнодорожного движе-

Станция «Безымянка». Архитекторы А. Г. Моргун, А. Ф. Темников, художник А. Н. Кузнецов



ния по главным и станционным путям, позволил сократить продолжительность строительства почти на год и получить экономический эффект около 500 тыс. рублей.

Много времени потребовалось для согласования с «Самараэнерго» на перевод ст. «Московская» на электрическое отопление, но и этот вопрос был решен положительно. Жизнь не стоит на месте, и все больше нового и прогрессивного внедряется на строительстве и эксплуатации метрополитена.

Мы привыкли к мысли, что станции наших метрополитенов обязаны служить украшением своих городов. Жители и гости Самары считают лучшими две – «Безымянку» и «Победу», а специалисты – что обе станции по своей архитектуре во многом уникальны.

«Безымянка» – мемориальная торжественность, мраморно-мозаичная летопись. Станция колонного типа. Стены и колонны облицованы мрамором светлых тонов. Архитектурно-декоративное панно на стенах платформы – это симфония в камне в честь трудового подвига тружеников тыла в грозные годы Великой Отечественной войны.

«Победа» – празднично-ликующая светоносность с неожиданными для подземелья мажорными витражами. Станция односводчатая. Ее наименование связано с историей Великой Отечественной войны. По замыслу автора проекта, архитектора А. Н. Герасимова – это историческая победа советского народа. Художественные панно на торцах станции передают всенародное ликование, атмосферу исторического салюта Победы.

Станция «Кировская» – односводчатая. В ее своде устроены кессоны, которые создают световую гамму простора. В торцах – художественные панно, славящие созидательный труд советского человека. Именно на эту станцию голубые экспрессы доставляют тысячи тех, кто плодами своих рук славят город и страну.



Проект станции «Московская». Архитекторы А. Г. Моргун, Д. А. Моргун

«Советская» – колонного типа. Стены и колонны, облицованные мрамором светлых тонов в сочетании с люминесцентным освещением, создают простор и величие. В торцах станции – художественные панно, выполненные Армянским художественным фондом для подземелья мажорными витражами.

«Спортивная» – колонного типа. Стены отделаны мрамором светлых тонов, колонны – светло-серым. На стенах вмонтированы шесть мраморно-мозаичных панно на темы спорта, художник – А. Н. Кузнецов (Московский художественный фонд).

Станция «Гагаринская» – колонного типа. Архитектурно-художественное оформление выполнено художником Самары В. Д. Герасимовым.

Строящаяся станция «Московская» по замыслу самарских архитекторов должна создавать впечатление белокаменной столицы. Она является пересадочной на вторую линию (в перспективе).


Особенностью возводимой станции «Российская» является то, что она запроектирована с боковыми пассажир-

скими платформами и камерой съездов перед станцией и центральным надземным вестибюлем. Проект разработан институтом «Самараметропроект» (директор А. И. Чернышев, главный инженер А. Г. Дудин, главный инженер проекта В. Ф. Нохрин).

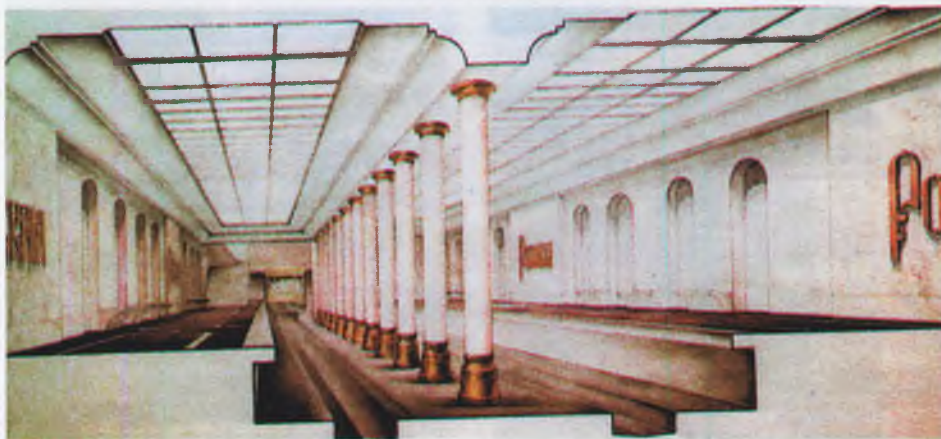
Впервые в истории метростроения на Самарском метрополитене запроектирован участок линии (на 4-ом пусковом участке) между станциями «Алабинская» и «Самарская» методом сквозной проходки, разработанным и предложенным доктором технических наук Петербургского государственного университета путей сообщения Ю. С. Фроловым. Жаль только, что из-за неудовлетворительного финансирования, этот метод не внедряется.

Претерпело некоторое изменение и положение будущей станции «Крылья Советов». Ее строительство предусматривается не напротив проходной «Авиакора», а в районе Костромского переулка, ближе к трамвайному кольцу. Эти изменения связаны со сложностями по выносу большого количества коммуникаций, проходящих по Псковской улице.

Остается надеяться, что планы по строительству метрополитена в нашем городе осуществляются. Вселяет надежду и то обстоятельство, что Правительство Российской Федерации всерьез занялось проблемами развития метрополитенов в стране. Подтверждением этому служит подготовка программы развития метрополитена и других видов скоростного внеуличного транспорта на период до 2015 г.

Автор выражает глубокую признательность архитектору А. Г. Моргуну за оказанную помощь в подготовке материала. 

Проект станции «Российская». Архитекторы Н. В. Соснина, Н. Н. Савосина



# ДЕСЯТЬ ЛЕТ ЭКСПЛУАТАЦИИ



**И. А. Титов,**

директор Екатеринбургского метрополитена



Станция "Уральская"

**В** 2001 г. Екатеринбургский метрополитен отметил свое первое десятилетие с начала эксплуатации.

27 апреля 1991 г. были введены в строй три станции уральской подземки – «Проспект Космонавтов», «Уралмаш», «Машиностроителей». 22 декабря 1992 г. приняла пассажиров под свои своды ст. «Уральская», территориально расположенная в районе железнодорожного вокзала. 22 декабря 1994 г. поезда метро пришли на станции «Динамо» и «Площадь 1905 года». Таким образом, индустриальный район Уралмашзавода соединился с центром города линией метро.

За 10 лет эксплуатации услугами метрополитена воспользовались почти 200 млн. пассажиров. В настоящее время ежесекундная перевозка составляет около 90 тыс. человек.

Сегодня на Екатеринбургском метрополитене работает не многим более 1 000 человек. Свыше 20% работников имеют высшее образование, чуть больше – среднее специальное. Из числа руководителей и специалистов с высшим образованием 58% являются выпускниками Уральского государственного университета путей сообщения и других учебных заведений МПС.

В настоящее время метрополитен Екатеринбурга является технически оснащенным предприятием городского общественного транспорта.

На линии, протяженностью 7,45 км, обращаются электропоезда из вагонов серии 81-717(714)5. Для их обслуживания, ремонта и отстоя имеется электродепо «Калиновское», оснащенное необходимым станочным парком, средствами дефектоскопии, ремонтным оборудованием. Ведутся работы по подготовке к производству ремонта вагонов в объеме КР-1.

На территории электродепо находится база службы пути и тоннельных сооружений, ремонтная мастерская электромеханической службы, цеха службы сигнализации и связи, электроснабжения, склады службы материально-технического снабжения.

Для осуществления процесса ремонта оборудования, задействованного в технологическом цикле всех хозяйств метрополитена, на территории электродепо строятся Объединенные мастерские.

Производственная площадка оборудована системой охранного теленаблюдения.

Финансово-экономическое положение Екатеринбургского метрополитена за последнее время несколько улучшилось, что позволило осуществить ряд

работ по замене части морально устаревшего оборудования, внедрению новой техники, прогрессивных разработок в ряде хозяйств с целью повышения уровня надежности сооружений и оборудования, обеспечения безопасности движения и перевозки пассажиров.

В августе 2001 г. введена в опытную эксплуатацию подсистема диспетчерской централизации движения поездов на базе микро-ЭВМ и программируемых контроллеров (ДЦ-МПК) из запланированной к внедрению комплексной автоматизированной системы диспетчерского управления (КАС ДУ) хозяйством метрополитена.

С целью повышения надежности работы электрооборудования на СТП-4 ст. «Площадь 1905 года» установлен комплект трансформаторов напряжения с монолитной изоляцией обмоток из эпоксидно-полиуретановых компаундов, вакуумные выключатели серии ВВ/TEL. Приобретен и включен в работу комплект аппаратуры защиты фидеров контактной сети («УКТУС»), который может использоваться также для регистрации переходных процессов в контактной сети, осуществления контроля над режимами ведения электропоездов машинистами, расходом электроэнергии на каждый поезд на контролируемом участке. Вся информация выводится на ПЭВМ.

На объектах метрополитена установлена опытная партия приборов освещения с электронной пускорегулирующей аппаратурой (ЭПРА) с целью проведения испытаний на надежность и экономичность использования в условиях метро. По результатам испытаний будет принято решение о целесообразности их применения.

Задействована автоматизированная система «Пчела» для технического учета расходования электроэнергии по объектам и подразделениям метрополитена, позволяющая в режиме реального времени иметь информацию о потребляемой мощности и расходе электроэнергии, оперативно оценивать обстановку и корректировать режимы работы оборудования.

Результатом замены газоразрядных индикаторных ламп торцевых часов и ламп накапливания в маршрутных указателях на светодиодные ячейки явились повышение надежности их работы, экономия электроэнергии. На снижение отказов в работе, сокращение эксплуатационных затрат направлена за-



Станция "Динамо"

мена стрелочных электроприводов на бесконтактные на станциях оборота составов. Повышению безопасности движения поездов способствует система контроля нагрева букс с контролем нижнего габарита подвижного состава (ДИСК-БВ).

На станциях «Площадь 1905 года», «Уральская», «Проспект Космонавтов» смонтированы системы теленаблюдения за пассажирами в пассажирских помещениях, а на «Уралмаше» и «Машиностроителей» – для наблюдения на эскалаторах. Внедрение теленаблюдения на конечных станциях в тупиках оборота составов позволило повысить оперативность принятия решений при возникновении нестандартных ситуаций.

Половина станций метрополитена оборудована системой дистанционного управления освещением пассажирских помещений.

Постоянное внимание уделяется вопросам экономии и рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов. Кроме упомянутой автоматизированной системы учета расходования электроэнергии «Пчела» на метрополитене применяются приборы «Карат» для учета расхода тепла, горячей воды, установленные в каждом теплупункте. Внедрение их позволило значительно сократить расходы на оплату тепловой энергии. Благодаря выполнению мероприятий по вопросам экономии за период 1995 г. потребление электроэнергии сократилось на 28%, тепловой энергии – на 38%, горячей воды – в 4 раза, холодной – в 2 раза.

Службы метрополитена широко используют в своей деятельности и компьютерные технологии. Информационно-вычислительный центр метрополитена объединяет в свою локальную вычислительную сеть весь парк ПЭВМ служб и отделов, состоящий почти из 100 машин, большая часть которых класса PENTIUM. Локальная сеть метрополитена имеет выход на сеть ИНТЕРНЕТ. Подавляющее большинство АРМов являются собственными разработками нашего ИВЦ.

Большую помощь и содействие в решении различных технических вопросов оказывает Дирекция Хозяйственной ассоциации «Метро».

В 1992 г. в ходе преобразования социально-экономической системы Российской Федерации все метрополитены были выведены из состава Министерства путей сообщения. Отработанная десятилетиями система централизованного руководства метрополитенами перестала существовать. Очевидно, что в этом было и рациональное зерно. Да и каким образом можно из столицы России командовать: что и как нужно делать в метрополитенах, расположенных за многие тысячи километров от Москвы. У метрополитенов нет единой железнодорожной сети, нет



Станция "Площадь 1905 г."

единой сети связи, да и единых интересов в выполнении главной задачи – обеспечении перевозки пассажиров в городах. Все-таки метрополитен выполняет свою работу именно в интересах конкретного города, а не в интересах страны в целом и даже не в интересах области.

Вместе с тем все метрополитены имеют одну и ту же техническую базу, под которую отработана система организации движения поездов и обслуживания пассажиров. Сооружения, устройства и подвижной состав нуждаются в текущем содержании и ремонте.

Поэтому, когда метрополитены были выведены из состава МПС, с одной стороны, вполне закономерно возник вопрос, а как жить и работать дальше. Но вместе с ним появился и ответ – жить и работать будем вместе и «крутых поворотов» делать не будем. Оставалось определиться с формой организации. Тогда и родилась идея создания Хозяйственной ассоциации «Метро». Причем хочется отметить, что инициатива создания Ассоциации принадлежала Московскому и Петербургскому метрополитенам. Они уже имели опыт работы вне Министерства путей сообщения и, понимая всю сложность стоящих перед метрополитенами России проблем, выступили с соответствующей инициативой. Хотя, может быть, как раз эти метрополитены справились бы со своими проблемами самостоятельно.

Екатеринбургский метрополитен к этому времени действовал еще только один год, т. е. только «учился ходить». И для решения многих вопросов нужна была помощь. Конечно, ни один метрополитен нам в этом не отказывал. Неоценимую помощь в подготовке работников основных профессий, разработке нормативной документации, организации всего производственного цикла нам оказали метрополитены не только России, но и СНГ.

Вместе с тем, цепочка получения необходимой информации иногда становилась достаточно длинной, т. к. в поисках необходимого приходилось «обзванивать» и «обезжать» много городов, а уж затем анализировать полученную информацию и выбирать нужное (а при отсутствии опыта работы выбрать нужное или лучшее не так уж и просто). Функции обобщения и распространения информации, координации действий метрополитенов в вопросах взаимодействия с предприятиями, производящими продукцию для метрополитенов, а также в области создания единой нормативной базы взяла на себя Хозяйственная ассоциация «Метро».

Особенно хочется отметить роль Ассоциации в разработке основных нормативных документов: Правил технической эксплуатации метрополитенов, Инструкции по сигнализации на метрополитенах, Инструкции по движению и маневровой работе. Эти документы, безусловно, должны были быть едиными для всей нашей отрасли, ведь подвижной состав, основные технические средства и сооружения практически одинаковы на всех метрополитенах. Мы помним, что на начальном этапе разработки документов возникали серьезные сложности. Энергия, опыт, знания, даже, можно сказать, дипломатия, проявленные работниками Дирекции Хозяйственной ассоциации «Метро» позволили создать необходимые документы, по которым мы работаем с 1995 г.

Ассоциация в лице Дирекции организует проведение совещаний руководителей и специалистов метрополитенов СНГ, обобщает и рассылает на метрополитены материалы по различным вопросам, касающимся эксплуатационной работы метрополитенов, выступает связующим звеном между метрополитенами и предприятиями промышленности.

Оценивая десятилетний опыт работы Хозяйственной ассоциации «Метро», необходимо отметить, что организация, призванная объединить метрополитены с целью облегчения решения возникающих проблем, защиты их интересов, оправдала наши надежды, и Дирекция Ассоциации в целом справляется со стоящими перед ней задачами. «Молодому» юбиляру хочется пожелать дальнейшей плодотворной работы на благо нашей отрасли.



Станция "Проспект Космонавтов"

# Киевский метрополитен: большое будущее



Станция «Золотые ворота»



**Н. Е. Балацкий,**  
начальник Киевского метрополитена

**В** ноябре 1960 г. в торжественной обстановке Киевский метрополитен открыл свои двери для пассажиров. Городское хозяйство пополнилось мощным, удобным и безопасным видом пассажирского транспорта. Киевский метрополитен органично вписался в жизнь столицы - его линии связали промышленные, центральные и наиболее густонаселенные районы. Открытие метро стало важным этапом в техническом развитии города, облегчило транспортную проблему, обогатило Киев чудесным архитектурным ансамблем.

... Проложить рельсы под землей в городе впервые задумали еще в 1884 г. Речь, правда, шла не о «подземке» - по образцу английской или американской, а об участке железной дороги в тоннеле.

Предполагалось проложить рельсы от пристани на Днепре по набережной, а тоннель пробить в днепровском склоне и вывести на поверхность возле Бессарабки, где планировалось строительство нового пассажирского вокзала. После длительного обсуждения этот проект был отклонен Городской Думой.

Еще одна возможность для создания метро в Киеве появилась в сентябре 1916 г. Русско-американская торговая палата предложила городскому главе свои услуги по улучшению транспортного сообщения в городе, а именно - постепенный переход, начиная с главных улиц, от наземного трамвая к подземному. Городская Дума, обсудив этот вопрос, дала принципиальное согласие на привлечение американских инвестиций. Такими были первые шаги к строительству метро в Киеве, но ... шел 1917 год.

По прошествии 20 лет планы строительства метрополитена в Киеве стали более реальными. Президиум Киевского городского Совета рассмотрел дипломную работу выпускника Московского института инженеров транспорта Папазова «Проект Киевского метрополитена», отметив, что автор удачно подошел к разрешению некоторых проблем устройства внутригородского транспорта и разработке отдельных практических вопросов схемы метрополитена. Два года спустя начались подготовительные работы по прокладке метрополитена, которые прервала Великая Отечественная война.

Только в 1949 г. началось проектирование и строительство Киевского метрополитена, когда из руин и пепла начал возрождаться легендар-

ный город, и появилась необходимость в создании транспорта, отвечающего требованиям современности.

Более 300 различных предприятий бывшего СССР выполняли заказ «Киевметростроя», принимали участие в возведении станций, укомплектовывали метрополитен новейшей техникой. Метро в Киеве строила вся страна. На первой очереди Святошинско-Броварской линии было внедрено немало прогрессивных конструкций, механизмов, способов проведения работ. Так, конструкции опор перегонных тоннелей из сборного железобетона, впервые в практике отечественного метростроения, заменили чугунными тубингами. Впервые в СССР был создан и внедрен механизированный проходческий щит. Подземный вестибюль ст. «Арсенальная» был сооружен на поверхности, а после - опущен на проектную отметку в котлован с целнотамовыми стенами. В дальнейшем замораживание стало обычным делом при проходке грунтов, насыщенных водой и пльвунами. Эти и многие другие решения имели значительное влияние на развитие техники метростроения.

Одиннадцать лет кропотливого самоотверженного труда...

И вот уже более сорока лет ежедневно в 6 утра Киевский метрополитен гостеприимно открывает свои двери для пассажиров. За это время были сооружены и введены в действие новые станции, участки и линии, которые на качественно новом уровне обеспечивают постоянно возрастающую потребность киевлян и гостей столицы в перевозках.

Как свидетельствует мировой опыт метростроения в больших городах, раскинувшихся на значительных территориях, нормальные условия перевозки пассажиров возможны при протяженности линий в среднем 30 км пути на 1 миллион



Руководящий состав Киевского метрополитена

жителей. В Киеве этот показатель пока значительно ниже — около 20 км на 1 миллион, но, тем не менее, услугами метрополитена ежедневно пользуются более полутора миллиона пассажиров. Удельный вес в общем объеме платных перевозок всеми видами городского транспорта постоянно растёт и составил, например, в 2001 г. 49%. Для сравнения, в 1961 г. - первом году эксплуатации Киевского метро - суточные перевозки составляли порядка 80 тыс. пассажиров, а доля метрополитена в городских перевозках - чуть более 5%.

Киевский метрополитен сегодня - это «город», раскинувшийся более чем на 50 км в недрах столицы. К услугам пассажиров 3 действующие линии, 40 станций, три подземных пересадочных узла. Линии метрополитена пересекают 14 районов Киева. Такая схема в значительной степени удовлетворяет потребности населения и гостей города в перевозках к месту работы, общественным и культурным центрам, способствует соединению жилых и промышленных районов с центром.

### Схема линий

Действующие станции Киевского метрополитена различаются по характеру конструкций, архитектурному и художественному оформлению. Каждая из них имеет свой индивидуальный вид. Красота наземных сооружений органично вписывается в кварталы и улицы города, а нарядность подземных вестибюлей является ярким примером слияния инженерного мастерства и художественной мысли. Колонны из полированной стали играют светом и напоминают космическую станцию - это «Славутич», каких-то 15 минут и вы как бы попадаете на тысячу лет назад - «Золотые ворота». В зале со стилизованными под старину люстрами и мозаичными портретами князей Киевской Руси невольно чувствуешь себя причастным к истории города - праматери городов русских.

Часами можно любоваться красотой подземных залов станций метро...

Кстати, первые 4 станции - «Вокзальная», «Университет», «Крещатик», «Арсенальная» - стали памятниками архитектуры и монументального искусства.

Киевский метрополитен — многоотраслевое предприятие, современный сложный инженерный комплекс. Его надежность обеспечивают не только современные средства организации движения поездов: главная ответственность лежит на людях, профессиональное мастерство которых выверено делами и, прежде всего, на руководителях производственных подразделений. Сегодня в составе Киевского метрополитена: 11 служб, 2 электродепо («Дарница» и «Оболонь»), мастерские по ремонту подвижного состава и Дирекция строительства метрополитена, в совокупности обеспечивающих безопасную и бесперебойную перевозку пассажиров. Хорошая работа - норма для этих коллективов, добро-

Схема линий Киевского метрополитена





Станция «Днепр»

совестное выполнение своих функций каждым из них приводит в действие единый «организм», заставляет ритмично биться «сердце» Киевского метро, которое должно работать «как часы».

Годами выверены производственные процессы. Железная дисциплина и порядок обеспечивают надежность перевозок. Но изнашивается техника, требует замены исчерпавшее свой ресурс оборудование. Киевский метрополитен имеет солидный возраст, а это вызывает дополнительные заботы ...

С каждым годом увеличивается число вагонов, которые отработали свой нормативный срок эксплуатации. В наше экономически трудное время нет возможности заменить их новыми. Поэтому в 1999 г. Киевский метрополитен заключил договор с испытательным центром продукции вагоностроения и литейного производства для вагоностроения (г. Кременчуг) по обследованию кузовов вагонов на предмет продления срока их использования. В результате проведенной экспертизы получено разрешение на продление периода эксплуатации вагонов с 31 года до 46 лет. Поскольку это касается только кузовов вагонов, Киевским метрополитеном совместно с Киевской городской администрацией разработана «Программа пополнения парка и продления срока эксплуатации вагонов метрополитена на период до 2010 г.»

Для продления срока эксплуатации всего оборудования вагонам производится капитально-восстановительный ремонт (КВР). При этом заслуживает внимания работа по демонтажу кабины машиниста на промежуточных вагонах типа Е, Еж, 81-501. Это дает возможность не только получить дополнительно в каждом вагоне 3 м<sup>2</sup> площади салона для перевозки пассажиров (при плотности размещения 10 человек на 1 м<sup>2</sup> на 7% увеличится провозная способность сцела), но и повысить надежность работы и пожарную безопасность вагонов.

С целью снижения энергопотребления «Электронмашем» (г. Киев) разработаны, изготовлены и сейчас проходят испытания новые блоки питания бортовой сети вагонов, которые имеют не только лучший КПД, но и в 5 раз легче серийных БПСН. Освещение вагона подключено напрямую к цепи 80 В блока питания бортовой сети (вторичный преобразователь отсутствует). Винницким заводом разработан и налажен выпуск новых

энергосберегающих ламп на 80 В 11 Вт со световым потоком как у ламп накаливания 60 Вт.

Пополнение парка метрополитена хотелось бы производить современными вагонами с экономным расходом электроэнергии на тягу, с уменьшенными расходами на деповский и капитальный ремонт и имеющим современный дизайн. С этой целью Киевский метрополитен приобрел состав (2 головных и 3 промежуточных вагона) с асинхронными тяговыми двигателями мощностью 170 кВт (АОЗТ «Вагонмаш» с участием чешского предприятия «Шкода транспортная техника»), который сейчас проходит наладку и готовится к проведению испытаний с последующей приемкой специальной комиссией. Управление новым составом будет производиться с помощью компьютера, который облегчит работу машиниста и сможет помочь в нестандартных ситуациях.

Однако, учитывая финансовые трудности с приобретением нового подвижного состава, Киевский метрополитен настойчиво ищет пути наиболее эффективного решения этой проблемы. Так, начиная с 1997 г., организована сборка новых вагонов серии 81-714.5, 81-717.5 на своей

базе ремонта подвижного состава в содружестве с вагоностроительными заводами России и с максимальным использованием возможностей предприятий Украины (порядка 15% комплектующих, необходимых для сборки вагонов, производится отечественными предприятиями). Собрано уже 27 вагонов, стоимость которых на 15-20% ниже, чем при покупке готовых.

На ремонтной базе метрополитена освоен также целый ряд технологий по изготовлению и обработке запчастей для подвижного состава собственными силами. Наиболее сложные из них: ремонт шпинтоновых тележек с заменой шпинтонов, формирование и переформирование всех видов эксплуатируемых колесных пар, восстановление головок автосцепок, изготовление секций тягового двигателя ДК-108.

На протяжении последних лет многие предприятия Украины освоили и выпускают оборудование, запчасти для подвижного состава (70 наименований резинотехнических изделий, серьи подвески редуктора, оси колесной пары, 20 наименований запасных частей для вагонов, силовые блоки РТ300/300, блоки пускотормозных резисторов, датчики скорости, люминесцентные светильники для вагонов и многое другое).

Специалисты-ремонтники эскалаторной службы организовали в 1995 г. производство ступеней эскалаторов типа ЭТ (техническая документация была разработана совместно со специалистами ПКТБ Киевского метрополитена). В 1998 г. было освоено изготовление ступеней новой конструкции для эскалаторов типа ЭМ, а в 1999 г. - для ЛТ-2, 3, 4, 5. Начиная с 1995 г., выпущено уже порядка 10 тыс. эскалаторных ступеней.

Совместно с Крюковским вагоноремонтным заводом освоено производство цепей для эскалаторов всех типов.

Метрополитеновцы привыкли творчески относиться к своему труду, но знают, что без надежных партнеров не обойтись. С начала 2000 г. вместе с Киевскими фирмами «Ви-Ком, Инкорпорейтед» и «Энвитек» разрабатывается и внедряется принципиально новая система прохода пассажиров в метро (АСПП) с использованием бесконтактных карточек типа MIFARE. Это наиболее удобная, защищенная и справедливая система оплаты в зависимости от дальности поездки пассажиров, практически полностью исключая проход без оплаты или по фальшивым

Станция «Славутич»



проездным. АСПП внедряется поэтапно и будет введена в эксплуатацию в 2002 г. В результате внедрения ожидается увеличение доходов на 25-50%.

На Киевском метрополитене завершается серьезная работа по реконструкции системы административно-хозяйственной связи. Применяются новейшие технические разработки, в частности, оборудование связи производства американской фирмы «Lucent Technologies» - ведущей фирмы в мире в области телекоммуникаций.

Это принципиально новая система, способная обеспечить высококачественную телефонную связь с разнообразными сервисными функциями и надежную высокоскоростную передачу технологической информации.

В 2000 г. Киевский метрополитен начал реконструкцию технологической радиосвязи на базе шелевого излучающего кабеля. Нашим партнером в этом деле стала фирма «Ви-Ком, Инкорпорейтед». Целью реконструкции является создание многофункциональной системы технологической мобильной радиосвязи для обеспечения надежности оперативного управления движением поездов на линиях и маневровых передвижений в депо, руководства бригадами при техническом обслуживании устройств, работе аварийно-восстановительных формирований, городских пожарных и спасательных команд, для передачи данных с подвижного состава. Завершение реконструкции планируется в 2002 г. В дальнейшем предусматривается возможность применения технологической радиосвязи GSM-PRO на частоте 450/900 МГц.

С вводом в действие в 1991 г. Закона Украины «Об охране окружающей природной среды» большое внимание на метрополитене уделяется природоохранной деятельности: ведется постоянная работа по рациональному использованию и охране природных ресурсов, благоустройству территории, утилизации отходов, соблюдению предельно допустимых норм выбросов в атмосферу и концентраций сбросов в водные объекты.

В частности, в 1996 г. в мастерских по ремонту подвижного состава, а в 1999 г. - по ремонту эскалаторов внедрены системы ферритовой очистки гальваностокков от ионов меди, железа, хрома, никеля, цинка. Система обеспечивает снижение концентрации металлов до уровня предельно до-



Станция «Университет»

пустимых концентраций на сброс. Очистные сооружения работают в автоматическом режиме с компьютерным управлением и графическим отображением всех изменяющихся параметров.

Для экономии воды при гальваническом процессе в мастерских по ремонту подвижного состава в 1998 г. выполнены работы по вторичному использованию после очищения.

В электродепо «Дарница» в 1997 г. проведена реконструкция вагонмоечного комплекса: улучшено качество мойки вагонов, а мембранная технология обеспечивает повторное использование воды и моющих средств. Концентрация поверхностно активных веществ, в объеме сбрасываемых в канализацию вод, значительно ниже предельно допустимой.

Ведется реконструкция очистных сооружений в электродепо «Оболонь», которые рассчитаны и на принудительный возврат избыточных вод в городской дождевой коллектор, что поможет избежать подтопления сооружений депо при сильных ливнях.

Ни один вид городского транспорта не развивается так динамично, как метрополитен. Огром-

ной радостью для жителей Киева становится строительство новых линий, возведение новых станций.

40-летие Киевского метро ознаменовалось открытием юбилейной, 40-й, станции «Дорогожичи», символизирующей в своем названии не только историческое местонахождение, но и дорогу к новой жизни.

Распоряжением Киевской городской госадминистрации утверждена «Программа комплексного развития метрополитена до 2010 г.», что является свидетельством пристального внимания городских властей к этому виду транспорта.

Активная позиция здесь у мэра города Александра Омельченко. Он всегда внимательно относится к проблемам метростроения.

Программа предполагает продление 3-х действующих линий метро и начало строительства 4-й (сейчас решается вопрос о прохождении ее трассы с исторической части города - районе Подола, с мостовым переходом через р. Днепр). Всего запланировано 6 пусковых участков общей строительной длиной порядка 16 км. Будут также сооружены вторые выходы на действующих станциях «Дарница» и «Вокзальная». Планируется завершение строительства ст. «Львовская брама», которую в настоящее время поезда проезжают без остановки.

По требованиям СНиП на каждой линии метрополитена должно быть основное депо, а если длина линии свыше 20 км - еще и обратное. В Киевском метро на три линии действуют всего два. Метрополитен развивается, а инфраструктура отстает. В Программе предусматривается возведение 3-х электродепо (перспектива 2005-2009 гг.).

В сложной экономической ситуации капвложения на развитие линий, производственной базы и приобретение подвижного состава не всегда сбалансированы, поэтому темпы строительства корректируются в зависимости от объемов финансирования.

На 2002 г. намечено развитие первой линии - Святошинско-Броварской - в сторону жилого массива Новобеличи с пуском 2-х станций («Проспект Победы», «Проспект Палладина»). Длина строящегося участка порядка 3,5 км. Тоннели прокладываются в чрезвычайно сложных горно-геологических условиях неустойчивых водонасыщенных грунтов.

Очистные сооружения электродепо «Дарница»





# Харьковский метрополитен: этапы строительства, хроника становления, перспективы развития



Л. А. Исаев,

начальник Харьковского метрополитена

**В**первые официально вопрос о необходимости строительства метрополитена в Харькове был поставлен 12 декабря 1962 г. на пятом заседании второй сессии Верховного Совета СССР шестого созыва депутатом Харьковского - Ленинского избирательного округа Н. А. Соболев. Верховный Совет поручил Госстрою СССР и Госплану УССР подготовить и документально рассмотреть «Соображения о необходимости строительства метрополитена в г. Харькове», а также представить обстоятельный технико-экономический доклад в двух отдельных вариантах: «скоростной трамвай» и «совмещенный с пригородом метрополитен».

В конце 1964 г. Харьковпроектом совместно с институтами «Укрگیпрокомунстрой», «Киевметропроект» и «Харгіпротранс» доклад был

подготовлен и передан на государственную экспертизу. После заключения Института комплексных транспортных проблем при Госплане СССР Совет Министров СССР распоряжением № 2421-р от 17 декабря 1965 г. разрешил Министерству транспортного строительства включить в план 1966 г. разработку проектного задания на строительство в г. Харькове 20 км первой линии метрополитена. Минтрансстрой определил генеральным разработчиком этого задания институт «Метрогіпротранс».

Руководители Метрогіпротранса и его филиалов из Красноярска, Баку, Киева: Луговцов А. С., Семенов А. И., Холмянский А. М., Цодиков В. Я. (Воробьев М. П., Крук Ю. Е. переехали для постоянной работы в г. Харьков) и другие, используя опыт проектирования метрополитенов для Москвы, Ленинграда, Киева, Тбилиси, Баку оперативно и с большой творческой отдачей выполнили поставленную задачу. В проектных документах они отразили главный принцип создания метрополитена только с внутригородскими маршрутами для первого индустриального областного центра и пути реализации возможностей, преимуществ в интересах удовлетворения потребностей населения города в перевозках.

Проектное задание после экспертиз в Госстрое и Госплане СССР было одобрено и утверждено Совмином СССР 23 октября 1967 г., после чего 29 апреля 1968 г. Председатель Совета Министров СССР Косыгин А. Н. подписал распоряжение о начале строительства в 1968 г. первой очереди метрополитена в Харькове.

В мае - июле того же года формировались коллективы: проектировщиков в созданном филиале института «Метрогіпротранс» - «Харьковметропроект» из специалистов филиалов Метрогіпротранса и харьковских проектных институтов; строителей в организуемом управ-

лении «Харьковметрострой» из горняков Донбасса и Подмосквья, специалистов Баку и Киева, проходчиков тоннелей из Красноярска; дирекции строительства Харьковского метрополитена при Горисполкоме; Харьковской строительной-промышленной базы метростроения (завод ЖБК, автобаза, управление механизации и энергетики, склады, ж.-д. подъездные пути и др.). Областные и городские советские органы оказали помощь и поддержку в создании этих коллективов и решении их социальных вопросов (в основном, выделением жилья). Это способствовало подготовке в сжатые сроки условий для высокопроизводительного труда специалистов, в составе которых были представлены работники 32 национальностей нашей страны.

Строительство метрополитена в городе стало главным делом всех харьковчан.

15 июля 1968 г. у железнодорожного вокзала на ул. Славянской в торжественной обстановке был вынут первый ковш грунта, и заложен первый ствол. Строительство метро началось...

С августа 1969 г. проходка тоннелей уже осуществлялась щитами, созданными и изготовленными на харьковских предприятиях. В апреле 1970 г. произошла первая сбойка на трассе.

Коллектив эксплуатационников Харьковского метрополитена (его ядро) начал формироваться с октября 1974 г. из специалистов и рабочих служб Южной железной дороги, предприятия «Горэлектротранс» и промышленных предприятий города. Начальником метрополитена был назначен заместитель председателя Горисполкома Бессонов Николай Яковлевич, имевший большой опыт работы хозяйственно-го руководителя на транспорте и в административных органах города.

К этому времени уже было пройдено более

20 км трассы тоннелей и оборотных тупиков, смонтированы строительные конструкции 8 станций, уложено и забетонировано около 10 км постоянных рельсовых путей, в стадии завершения находилось значительное количество объектов пускового комплекса: электродепо, подстанции, Дом связи и другие. Назначенные руководители эксплуатационных служб, отделов управления ознакомились с порядком эксплуатации технических средств и организацией пассажирских перевозок в комплексе на метрополитенах Киева, Москвы, Ленинграда. Они же возглавили созданные рабочие подкомиссии по проверке объемов и качества выполненных работ на объектах, а также соответствия их принятым проектным решениям. Образовалась рабочая комиссия по приемке законченных строительством объектов для предъявления их Государственной приемочной комиссии во главе с главным инженером метрополитена Вставским Леонидом Ивановичем, а членами, ответственными: за тоннельные сооружения были, Пархоменко Владимир Афанасьевич, начальник службы тоннельных сооружений; за путь контактный рельс - Гордиенко Михаил Васильевич, начальник службы пути; за электрообеспечение и эскалаторы - Садовенко Анатолий Иванович, начальник службы электроподстанций, сетей и эскалаторов; за СЦБ и связь - Лавриненко Анатолий Иванович, начальник службы СЦБ и связи; за депо и подвижной состав - Куличенко Вадим Иосифович, начальник службы подвижного состава; за санитарно-технические устройства - Бабаевский Сергей Порфирьевич, начальник службы сантехники; за архитектуру и строительство - Байдалов Василий Григорьевич, главный инженер службы тоннельных сооружений; за станционное хозяйство и организацию движения - Фартушный Петр Иванович, начальник службы движения; за полноту нормативной и исполнительной документации - Селищев Владимир Иванович, начальник технического отдела.

Своевременная и качественная приемка, наладка технических средств, устройств подвижного состава, а также отработка на современном уровне предстоящей технологии перевозочного процесса были обеспечены коллективом метрополитена при активной помощи эксплуатационников из метрополитенов Москвы, Киева, Ленинграда, Баку.

В технической школе Московского метрополитена прошли подготовку и получили первые навыки практической работы машинисты электропоездов (две группы) и эскалаторов (одна группа), на Киевском метрополитене были подготовлены две группы помощников машинистов и специалистов по организации движения, перевозок. В Харьков для постоянной работы прибыло около 25 работников из всех действующих в то время метрополитенов, в т. ч. машинисты: Феофанов Н. С. (Москва), Петров В. Н. (Ленинград), Князев Е. Г. (Баку), Кухтенко В. В. (Тбилиси); другие специалисты: Морозовы В. Г. и С. В., Сеин В. П., Аллахвердов А. Н. (Баку), Паллий В. С. (Киев), Степанов А. В. (Ленинград), Ивченко А. П. (Москва) и другие.

Предпусковой период был насыщен значительными объемами работ по приемке сооружений, пуско-наладке и обкатке технических средств, устройств. Это позволило 30 июля 1975 г. пропустить пробный поезд и приступить к обкатке во взаимодействии всех техни-



Пост теленаблюдения

ческих средств и устройств, трассы линий, вагонов и эскалаторов. 21 августа 1975 г. с оценкой «отлично» I участок первой линии метрополитена был принят в постоянную эксплуатацию (10,4 км в 2-путном исчислении трассы перегонов с соединительной веткой в депо, 8 станций, электродепо «Московское» с 63-мя вагонами, Дом связи, 5 тяговых подстанций, мотопеде и др.), а 22 августа открылось регулярное движение поездов с пассажирами на I участке Холодногорско-Заводской линии от ст. «Улица Свердлова» (ныне «Холодная Гора») до ст. «Московский проспект». Харьковский метрополитен стал шестым действующим метрополитеном СССР и первым, построенным для города областного значения. Восемь станций новой транспортной артерии города соединили между собой три железнодорожных вокзала, три автостанции (в т. ч. автовокзал), десятки промышленных предприятий, в числе которых несколько заводов с многотысячным пассажиропотоком, а также торговые, спортивные (в т. ч. центральный стадион «Металлист») и культурно-развлекательные центры. В течение последующих 20-ти лет были сооружены и введе-

ны в эксплуатацию еще 4 пусковых комплекса:

- 11 августа 1978 г. – II участок Холодногорско-Заводской линии от ст. «Московский проспект» до ст. «Пролетарская» протяженностью 7,5 км с 5-ю станциями;
- 11 августа 1984 г. – I участок Салтовской линии от ст. «Исторический музей» до ст. «Барабашова» длиной 6,7 км с 5-ю станциями и электродепо «Салтовское»;
- 23 октября 1986 г. – II участок Салтовской линии от ст. «Барабашова» до ст. «Героев Труда» протяженностью 3,75 км, с 3-мя станциями;
- 5 мая 1995 г. – I участок Алексеевской линии от ст. «Метростроителей» до ст. «Научная» длиной 5,3 км с 5-ю станциями.

В настоящее время сооружается II ее участок в 2,55 км от ст. «Научная» до ст. «23 Августа» с двумя метровокзалами, ввод в эксплуатацию которого будет осуществлен в первом полугодии 2004 г. к 350-летию г. Харькова.

Современное художественно-архитектурное оформление вестибюлей и платформ станций, оснащение линий удобным и скоростным подвижным составом производства ЗАО «Метровагонмаш» (198 ед.) и АОЗТ «Вагонмаш» (109 ед.),

Общий вид электродепо "Салтовское"





Станция "Исторический музей"

умеренный температурный режим и микроклимат в любое время года и при любой погоде, внимательное отношение к пассажирам при обслуживании, готовность предоставить необходимую информацию, оказать различного рода услуги и помощь (в т. ч. и медицинскую) создают им удобства при ожидании поезда и комфорт в пути следования.

Сегодня метрополитен - самый надежный и любимый вид транспорта харьковчан.

Это стало возможным благодаря целенаправленному поиску работниками подземки путей и средств реализации в технологии перевозок современных достижений науки и техники, обеспечения безопасности и повышения эффективности эксплуатации.

В содружестве с учеными НИИ, проектными организациями и высшими учебными заведениями производились работы по реализации целевой задачи создания концепции автоматизированного метрополитена.

Так, выполнены основные работы по дистанционному управлению электропотребителями собственных нужд метрополитена.

Совместно с учеными ВНИИЖА (НПО «Союзжелдоравтоматизация») и МИИТа внедрены в полном объеме устройства (подвижной состав, трасса линии и соединительной ветки, веревочных путей электродепо) комплексной системы автоматического управления движением поездов на основе АРС-АЛС.

Впервые на сети метрополитенов была освоена эксплуатация поездов одним машинистом с высвобождением 118 помощников, а ответственные функции по обеспечению выполнения графика и безопасности движения поездов возложены на средства автоматики.

После существенных доработок, совместно с Московским электротехническим заводом, на метрополитене - впервые в отрасли - применена система телемеханики «Лисна», используемая до этого только на сети электрифицированных железных дорог. Система обеспечила автоматизированное управление, сигнализацию положения, измерение и контроль параметров работы эскалаторов, устройств электропитания и других средств, расположенных

на станциях, подстанциях и перегонах линий с выводом необходимой и достаточной информации на пульт-табло соответствующего рабочего места диспетчерского персонала. Применение системы телемеханики «Лисна» позволило повысить оперативность действий персонала и высвободить более 50 человек оперативно-ремонтного персонала, а также получить универсальную систему, на несколько порядков превосходящую по своим функциям возможности используемых в то время индивидуальных систем телемеханики ВРТФ-3, СТ-2, СТ-4, ТЕМП-4 и им подобных.

Была создана лаборатория вычислительной техники (1979 г.), силами которой выполнены работы по созданию центрального поста управления комплексной системы автоматизированного управления движением поездов, реализована программа автовведения на базе двух управляющих вычислительных комплексов АСВТ М-6000. В дальнейшем были решены задачи: учета пробегов и ремонтов подвижного состава, пассажиропотоков станций, основных средств и зарплаты, контроля исполнения документов и другие.

На базе вагона Еж-3 оборудован вагон-лаборатория для проверки параметров напольных устройств АРС, автовведения и поездной радиосвязи; введены в эксплуатацию устройства для контроля состояния букс колесных пар подвижного состава (ПОНАБ-3) и считывания номеров вагонов; организована работа участка по изготовлению деталей из полиамида и резино-технических изделий, который сегодня обеспечивает потребности метрополитена по 140 различным изделиям: манжеты, диафрагмы, сальники, кольца, уплотнения, амортизаторы, вкладыши колесных пар, уплотнения дверей и др.

Важным элементом улучшения условий труда персонала стало внедрение упрощенной автоблокировки с централизованным размещением аппаратуры и оборудования в релейных помещениях станций после их выноса из тоннелей. На трассе были оставлены лишь светофоры ограждения металлоконструкций на перегонах и входной-выходной светофор у границ станций. Для реализации этой задачи тре-

бовалось внести необходимые изменения структуры схем управления линейными реле, ввести ступенчатое регулирование скорости, модернизировать релейные ставивы и распределительно-питающие щиты в релейных помещениях. В результате снизилась численность персонала, работающего в ночное время с особо вредными условиями труда; улучшено качество эксплуатации оборудования и т. д. Положительный опыт харьковчан был положен в основу дальнейшего проектирования и строительства других метрополитенов.

На Салтовской линии - впервые в отрасли - совместно с учеными ВНИИЖА и специалистами Харгипротранса внедрены бесстыковые рельсовые цепи, которые в период эксплуатации подтвердили ожидаемые преимущества: повысилась пропускная способность линий, надежность работы, снизился расход электроэнергии, уменьшились эксплуатационные расходы, сократились объемы капитальных вложений на строймонтаж, улучшились условия содержания и обслуживания цепей из-за отсутствия изолирующих стыков. Совместно со специалистами Госрадиопроекта и учеными ВЗИИТ на станциях «Советская», «Исторический музей» внедрены системы управления работой станции (СУРСТ) на основе промышленных телевизионных установок Псковского завода «Радиоволна» с учетом опыта использования подобных систем на метрополитенах Баку, Киева, Ленинграда и устранением имевших место существенных недостатков.

Система СУРСТ на Харьковском метрополитене обеспечивает:

- теленаблюдение состояния пассажиропотоков, их регулировку, контроль безопасного перемещения на эскалаторах, вестибюлях и пассажирских платформах, посадки и высадки на платформах;
- контроль безопасного проследования поездов через станцию;
- экстренную остановку состава путем выдачи запрещающих движение частот АРС; экстренное снятие напряжения с контактного рельса и перекрытия сигналов входных (выходных) светофоров станций; экстренную остановку эскалатора при появлении необходимости предотвращения травмирования пассажиров;
- видеоконтроль состояния стрелок станций с путевым развитием, контроль прохода работников в тоннель, блокировку дверей тоннельной защиты и торцевых калиток;
- дистанционное управление освещением станции и прилегающих перегонов, эскалаторами и другими техническими средствами станций;
- передачу видеoinформации со станций на диспетчерский пункт.

Системой СУРСТ оборудованы все станции трех линий, что позволило высвободить более 40 человек (в основном, женщин), повысить оперативность работы дежурного и ремонтного персонала за счет увеличения времени «ночного окна» и снизить на 12-15% заболеваемость контролеров АКП, операторов и дежурных по станциям за счет создания для них рабочих мест на перепланированных технологических площадях с ликвидацией традиционных кабин контролеров АКП на вестибюлях.

С участием специалистов ВНИИЖТа в мае 1985 г. внедрены дублированные автономные

устройства автоматического регулирования скорости (ДАУ АРС) для линий с бесстыковыми рельсовыми цепями, что стало важным этапом повышения уровня обеспечения безопасности движения поездов.

Оборудована на современном уровне ранее существовавшая техническая база для подготовки и повышения квалификации машинистов электропоездов, которая долгое время была базовой для отраслевых предприятий. Коллектив метрополитена гордится тем, что нам доверили готовить машинистов электропоездов для вновь вводимых метрополитенов Ташкента, Минска, Новосибирска, Нижнего Новгорода, Екатеринбурга, Днепропетровска, а также Бухареста и Софии.

В содружестве со специалистами харьковского «ВНИИ электроаппарат» создан передвижной стенд диагностики, проверки работоспособности и параметров электротяговых аппаратов и реле подвижного состава, такие стенды приобрели все электродепо метрополитенов СНГ и Софии. С участием специалистов Киевского завода «Трансигнал» разработан вагон-путеизмеритель для проверки с записью на ленте параметров плана и профиля пути на линиях, что привело к снижению трудоемкости выполняемых работ, повышению качества содержания верхнего строения пути и постоянному обеспечению отличной бальной оценки по существующей методике. Для производства ремонтных работ введены в эксплуатацию: участок ремонта и формирования колесных пар, рельсосварочный пост, организована ремонтно-механическая служба для вагонов в объемах ТР-3, КР-1, КР-2, а также эскалаторов в объемах ТР, КР. Осуществлена замена маслonaполненных электроаппаратов сухими, внедрена информационно-измерительная система учета электроэнергии ИИСЭ-3/64 и приборный учет расхода тепла, воды; взамен моторных масляных приводов ПДМ применены приводы с линейными электродвигателями ЛДЦК. Совместно с разработчиками (г. Винница) модернизирована центральная электронно-часовая станция, что позволило, благодаря новой элементной базе, обеспечить формирование и выдачу

импульсов на объекты и станционные устройства в размерах 1 и 5 сек., 1 мин. Используется квазиэлектронная АТС «Квант» на 2 048 номеров, со значительным наращиванием функций контроля и предоставляемых услуг после доработки программного обеспечения подключения к ПЭВМ. В системе СУРСТ осуществлена модернизация видеоконвоя ЛИ-475, замена видеоконвоя КТП-82 матричными и целый ряд других технических новшеств.

Благодаря интенсивному внедрению в производство достижений науки и техники на метрополитене возросла творческая активность работников в решении задач обеспечения стабильной деятельности и значительного снижения эксплуатационных расходов.

В декабре 1990 г. совместно с учеными ХИИТа, на основании акта испытаний линейного тракта радиосвязи и комплекса выполненных работ с целью создания универсальной сети радиосвязи для тоннелей и станций, построенной на основе направляющей линии со щелевым радиоизлучающим кабелем РИ 50-17-31 (взамен биметаллического волновода БМ-4) принимается решение о выполнении работ по оснащению трассы Салтовской линии, а в июле 1991 г. новая сеть технологической радиосвязи на этой линии межведомственной приемочной комиссией принимается в постоянную эксплуатацию и рекомендуется для внедрения на других метрополитенах СНГ.

Совместно с Ленинградским институтом «Гипротрансигнализация», московским конверсионным НПО «Алмаз», МИИТОм разработаны и изготовлены опытные образцы поездных и станционных устройств автоматики движения поездов на новой элементной базе с целью оптимизации параметров движения поездов при оптимальном расходе электроэнергии с контролем режима работы поездного оборудования и станционных устройств в комплексе. Приемочной комиссией Главного Управления МПС с участием Московского и Киевского метрополитенов в 1991 г. эти образцы МП-1 и МС-1 были приняты для опытной эксплуатации и выданы рекомендации по доработке отдельных блоков и созданию средств их контроля перед

началом работы поездов на линиях. После этого должны были выпустить установочную партию оборудования для парка подвижного состава Салтовской линии. К сожалению, технические наработки не были реализованы из-за ограниченных в 1992 г. финансовых возможностей метрополитена.

В 90-е гг. осуществляется модернизация автоматических пропускных пунктов с микропроцессорной системой управления и электронной элементной базой, в которой предусмотрено размещение нескольких устройств идентификации платежных средств. С июня 1992 г., впервые на метрополитенах, в Харькове внедряется система оплаты проезда на основе полимерных жетонов (позже по этому пути пошли метрополитены Москвы, Киева, Ташкента и др.). Модернизированные АПП обеспечили возможность пропуска пассажиров по жетонам, проездным документам с носителями информации на магнитной, электронной, люминофорной основе. Модульная структура системы управления АПП позволяет устанавливать и наращивать необходимую конфигурацию, осуществлять автоматизированную диагностику блоков, узлов и механизмов прохода: тестовую проверку на станциях ремонтно-диагностическим модулем, а неисправных блоков - компьютерной диагностикой на ремонтно-технологическом участке.

Совместно со специалистами Харьковского НИИ радиодиагностических систем созданы и внедрены устройства контроля параметров эскалаторов по показателям: замер тормозного пути при каждой остановке, пробега и холостого хода, остановку в случаях повреждений источников питания, выдача сигналов работоспособности, на аварийное торможение (при превышении установленной скорости, самовольном изменении направления движения с подъема на спуск, в случае отказа рабочих тормозов и других функций). Устройство положительно оценено специалистами метрополитенов и в последующие годы внедрено в Киеве, Москве, Новосибирске, Днепропетровске и других городах.

Совместно с учеными Харьковской государственной академии железнодорожного транспорта разработано и применяется устройство контроля параметров контактного рельса, необходимость и актуальность внедрения которого признано специалистами метрополитенов СНГ, а также экологически чистая установка для отделения резины от металла в армированных деталях (совместно с Институтом низких температур), индикаторы трещин ИТ-2 (НПП «ЭСТО» и Институт проблемного машиностроения, г. Харьков), фильтровлагоотделитель для очистки сжатого воздуха от всевозможных примесей: твердых частиц, капельной воды, аэрозолей, масел и др. (НПФ «Фелси» г. Харьков), универсальный комплексный стенд проверки пневмоаппаратов, высоковольтная установка для проверки полупроводниковых приборов, диодов и тиристоров до 25 класса в диапазонах регулирования напряжения от 0 до 2 500 В.

Совместно с Киевским метрополитеном изготовлена технологическая оснастка (Харьковское НПО «Завод имени Малышева») и организовано производство на Белоцерковском заводе украинской тормозной колодки для подвижного состава асботехнических изделий (Киевская область); собственными силами разработаны и внедрены на станции «Площадь

Станция «Пролетарская»



Восстания» опытные АКП, которые успешно эксплуатируются до настоящего времени; пресс для вытяжки цепей и система автоматизированной комплектации тяговых цепей эскалаторов, приспособление для контроля уровня направляющих эскалаторов, средства диагностики их подшипниковых узлов (Институт проблемного машиностроения, г. Харьков) и целый ряд других технических решений.

1990-1995 гг. можно по праву назвать начальным периодом плановой работы по созданию и внедрению автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) процессом перевозок на основе современных средств вычислительной и микропроцессорной техники, автоматизированных рабочих мест специалистов на основе персональных компьютеров. В декабре 1990 г. в постоянную эксплуатацию была принята первая АСДУ маршрутно-релейной централизации Салтовской линии в составе ЭВМ СМ 1210 (центральный вычислитель), СМ1634 (сопряжение со станционным оборудованием), ТВСО-1 (терминал вычислительной связи с объектом) и РМОТ-02 (рабочее место оператора-технолога). А в 1992 г., впервые на метрополитенах СНГ, был введен в эксплуатацию центральный пост АСДУ МПЦ Салтовской линии на базе двухмашинного комплекса ПЭВМ. Осуществлен перевод на ПЭВМ задач «Учета труда и зарплаты», «Учета основных средств», «Учета материальных ценностей», «Учета и планирования эксплуатации и ремонта подвижного состава» и др. В июле 1994 г. сдана в эксплуатацию АСДУ работой эскалаторов Холодногорско-Заводской и Салтовской линий, в 1995 г. - АСДУ МРЦ, АСДУ электроснабжением и АСДУ эскалаторами Алексеевской линии.

В последующие годы начинают действовать АСДУ Салтовской линии, электроснабжением Холодногорско-Заводской, АСДУ МРЦ этой же линии, инженерно-технических устройств всех трех трасс метрополитена. В апреле 1997 г. создан и введен в эксплуатацию единый диспетчерский центр (ЕДЦ), объединивший в одном помещении на 8-и автоматизированных рабочих местах диспетчеров управления всеми объектами метрополитена.

После посещения в сентябре 1987 г. метрополитена г. Сан-Паулу (Бразилия) делегация МПС в составе: Гришечкина Ю. А. (Главное управление метрополитенов), Руткаса В. В. (Главное управление кадров) и автора этой статьи в своем отчете рекомендовала внедрить заимствованные технические новшества на советских метрополитенах и начать их реализацию на Харьковском. Сегодня у нас практически внедрено пять из шести направлений, предложенных МПС, причем по АСДУ, СУРСТ, централизованной системе управления эксплуатацией линий новшества реализованы в полном объеме и на более высоком техническом уровне в сравнении с бразильским вариантом.

В этот же период на метрополитене началась плановая замена стальных трубопроводов и арматуры трубопроводами из поливинилхлоридных материалов, которые нетоксичны, экологически чистые, огнестойкие и обладают ресурсом работоспособности более 30 лет; в условиях эксплуатации без ограничения объемов перевозок и размеров движения поездов произведено восстановление разрушенных ливневых строительных конструкций станции «Центральный рынок», осуществлена замена системы



Диспетчерский уз

телемеханики «Лисна» на тяговых и понижающих подстанциях Холодногорско-Заводской линии современной системой телемеханики «Метроконт» с программируемым контроллером; совместно с НПО машиностроения (г. Сумы) разработаны и внедряются универсальное насосное оборудование и принципиально новая на современной электронной базе панель управления эскалаторами.

С целью ограничения негативных воздействий течи грунтовых вод на строительные конструкции, устройства и оборудование станций и перегонных тоннелей применяется прогрессивная технология химического закрепления грунтов на основе полимерцементных и композиционных материалов. Метрополитен приступил к освоению технологии выполнения капитально-восстановительного ремонта вагонов метрополитена в объеме КР-2, и первые из них после восстановления работают на линиях.

Успешно решаются социальные вопросы. Крулогодично функционируют «цех укрепления здоровья» для коллектива метрополитена и их детей, санаторий-профилакторий «Дубовая роща», пять спортивно-оздоровительных комплексов со спортивными залами, тренажерами, саунами и бассейнами.

Более 80-ти семей за последние 10 лет получили новые квартиры в двух домах, построенных метрополитеном совместно с метростроителями, созданы надлежащие санитарно-бытовые условия для специалистов всех структурных подразделений.

Разработка и внедрение вышеизложенных и целого ряда других технических решений способствовали получению более 70-ти патентов и авторских свидетельств на изобретения, защите 8-ми диссертаций на соискание ученой степени кандидатов технических наук, 6 человек стали лауреатами Государственной премии. Сегодня в коллективе трудятся 5 заслуженных работников транспорта Украины, более 30 - награждены правительственными наградами, свыше 40 - знаком «Почетный железнодорожник», около 600 - ветераны Харьковского метрополитена.

Перспективными планами развития предус-

матривается до 2010 г. завершить строительство Алексеевской линии на участке от ст. «Научная» до «Проспекта Победы» с электродепо «Алексеевское», продолжить развитие Салтовской линии в направлениях к жилым массивам Северной Салтовки до ст. «Дружбы народов» и Новожаново до «Октябрьской».

В эксплуатационной деятельности предусматривается разработка и внедрение: систем автоматизированного учета коммерческой работы станций, создание терминального контроллера станционных сетей и сетей АПП, системы АРС нового поколения (макетные образцы поездных устройств проходят опытную эксплуатацию на Салтовской линии), автоматизированного учета расхода электроэнергии на тягу поездов (опытные образцы проходят испытания на Салтовской линии) и др.

Положительные результаты работы Харьковского метрополитена стали возможными благодаря постоянной поддержке творческих усилий харьковчан со стороны Хозяйственной ассоциации «Метро». На базе Харьковского метрополитена в рамках и при участии специалистов метрополитенов СНГ, научно-производственных организаций и промышленных предприятий были проведены две научно-практические конференции (1995, 2000 гг.), три технических совещания по направлениям эксплуатации и организации перевозок (1996, 1997, 1999 гг.), заседания технического Совета главных инженеров метрополитенов СНГ (2001 г.) с решением задач перспективного развития технических средств, их разработки и внедрения в технологию пассажирских перевозок.

За последние 10 лет метрополитеном перевезено более 2,6 млрд. пассажиров с исполненным графиком движения поездов на 99,98%.

Автор этой статьи принял на себя руководство метрополитеном в апреле 1984 г.

Коллектив Харьковского метрополитена сердечно поздравляет работников Дирекции и метрополитенов - членов Хозяйственной ассоциации «Метро» с 10-й годовщиной ее основания и желает новых трудовых достижений в решении главной социальной задачи - удовлетворения потребностей населения в перевозках.



# ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН

## 6 лет стабильной работы



**О. Н. Котляров,**  
начальник Днепропетровского метрополитена

Днепропетровский метрополитен - 14-й действующий метрополитен на территории СНГ и третий на Украине.

История его началась в далеком 1982 г., когда 15 марта Совет Министров СССР распоряжением № 456 принял предложение Министерства путей сообщения и Министерства строительства о начале прокладки Днепропетровского метрополитена.

Тяжелое и длительное строительство первого пускового участка 1-й линии было завершено в конце 1995 г. Сложность обуславливалась тем, что 5 станций сооружались глубокого заложения в коренных скальных породах высокопрочных гранитов. Еще одной особенностью являлось то обстоятельство, что уровень грунтовых вод находился на 40-45 м выше тоннелей. Несмотря на это, 29 декабря 1995 г. все станции Днепропетровского метрополитена раскрыли двери для своих первых пассажиров.

Первый пусковой комплекс метрополитена от ст. «Коммунарская» до ст. «Вокзальная» включает в себя 6 станций, из которых «Коммунарская» - мелкого заложения, а «Проспект Свободы», «Заводская», «Металлургов», «Метростроителей», «Вокзальная» - глубокого.

Станция «Коммунарская» - колонного типа, «Проспект Свободы», «Заводская», «Металлургов», «Метростроителей» - односводчатые, «Вокзальная» - трехсводчатая.

Метровокзалы глубокого заложения оборудованы эскалаторами длиной от 40 до 60 м по три на каждой станции, на «Вокзальной» их четыре.



Трасса первого участка, длиной 7,9 км, проходит от жилмассива Коммунар под проспектом Свободы, ул. Маяковского, пр. Калинина вдоль заводских территорий (ДЭВЗ, ДЗМО, Коксохим, Петровского) и заканчивается в районе железнодорожного вокзала, автовокзала и речного порта. Ввод в эксплуатацию I очереди метрополитена позволил улучшить транспортное обслуживание жителей города, соединив жилые массивы Красный Камень, Коммунар и Парус с центральными районами.

Задача метрополитена - не просто перевести пассажира до нужной станции, а сделать это надежно, быстро и с высокой степенью безопасности. Сегодня расстояние от «Коммунарской» до «Вокзальной» пассажир преодолевает за 11 мин., что не под силу любому другому виду городского транспорта, включая маршрутное такси.

Ограниченное пространство, в котором работает оборудование и движутся поезда метрополитена, требует особого внимания к техническим средствам, которые в нем расположены, в части строгого соблюдения технологической дисциплины, противопожарных требований, качества выполняемых работ, а главное, высокого чувства ответственности обслуживающего персонала за порученный участок работы.

Первостепенное внимание на Днепропетровском метрополитене уделяется вопросам повышения надежности и совершенствования технических средств, внедрению прогрессивных технологий. С момента пуска специалистами метрополитена разработано и внедрено более 200 конструкторских и технических разработок. Осуществляется информационный обмен перечнями наиболее эффективных рационализаторских

предложений с другими метрополитенами и их заимствование.

Учитывая широкое развитие информационно-вычислительной техники, во всех службах активно разрабатываются и внедряются автоматизированные системы, позволяющие решать широкий круг как технологических, так и информационно-аналитических задач.

С 1996 г. Днепропетровский метрополитен занимается разработкой и внедрением систем телемеханики, взамен морально устаревших типа «Лисна».

В настоящее время в метрополитенах и других отраслях производственной деятельности используются системы ТМ на основе современных средств вычислительной техники, которые по своим функциональным возможностям приближаются к АСУ.

Анализ их применения («Орион» - для энергодиспетчерского пункта службы Э) показал, что частичное изменение (модернизация) определенных частей или узлов системы может повысить только отдельные качественные показатели, но в целом их возможности ограничиваются оставшимися частями старого оборудования.

Для I очереди Днепропетровского метрополитена разработана и поэтапно внедряется многоуровневая компьютеризированная система дистанционного контроля и управления инженерно-техническими устройствами шести станций - система СТЭМ. Она построена на IBM совместимых промышленных контроллерах «Униконт», выпускаемых на Украине НПО «Квантор» в г. Северодонецке. Связь с центральным диспетчерским пунктом (ЦДП) производится по выделенным линиям на расстояние до 20 км.

Как показал опыт наладки, освоения

и эксплуатации – система достаточно проста в обращении и достаточно надежна.

Решая задачи повышения культуры обслуживания и безопасности пассажиров, на метрополитене выполнен большой объем технических и организационных мероприятий (объявления на станциях, информация в поездах, при нахождении пассажиров на эскалаторах о правилах пользования). Кроме того, для предупреждения пассажиров о скором прибытии поезда на станцию, впервые на Украине, на Днепропетровском метрополитене подается музыкальное оповещение.

Говоря о безопасности перевозочного процесса, нельзя не сказать об охране труда самих работников метрополитена. И это не случайно. Обеспечению безопасных условий работы, созданию нормальных бытовых условий мы придаем особое значение. Создана специальная служба, разработана и утверждена система управления охраной труда в метрополитене. Подготовлена нормативная база, разработаны все необходимые Положения и инструкции, нормы личного участия всех должностных лиц - от мастера до начальника метрополитена. С учетом всех требований проводятся комплексные, целевые и оперативные проверки состояния охраны труда в подразделениях. Их результаты обсуждаются в службах ежемесячно, в специально выделенные «Дни охраны труда», и ежеквартально - на расширенном совещании метрополитена, в работе которого участвует широкий круг лиц, вплоть до мастеров и бригадиров, а также приглашаются инспекторы Госнадзор-охрантруда. После проведения целевых проверок производится анализ выявленных нарушений, затем занятия с мастерами, главными инженерами служб, бухгалтерами, экономистами и т. д. по изучению требований нормативных документов на конкретных примерах.

Вообще, забота о человеке труда – наша главная задача. Для этого созданы все необходимые санитарно-бытовые условия. Жесткий контроль установлен над выполнением мероприятий коллективного договора, направленных на охрану труда. Паспортированы все рабочие места на метрополи-



Станция «Коммунарская»

тене. Совместно с Медицинской академией проводится их аттестация, определяются и уточняются вредные производственные факторы, готовятся мероприятия по их снижению, устанавливаются соответствующие льготы и компенсации за работу во вредных условиях.

Силами специалистов метрополитена разработано более 500 технологических процессов, карт и эксплуатационных инструкций на отдельные виды работ и оборудование, созданы и введены в действие 13 стандартов предприятия, направленных на повышение производительности и качества выполняемых работ.

Сегодня, когда мы оказались в разных государствах, особая значимость придается взаимодействию метрополитенов в выработке единой технической политики, обмену опытом, дружеским отношениям. Объединяет метрополитены СНГ Ассоциация «Метро».

Хочется подчеркнуть, что специалисты Ассоциации оказывают посильную помощь в усовершенствовании технологии и модернизации технических средств метрополитенов. Мы регулярно получаем информацию о научно-технических достижениях и передовом опыте, основных технико-эксплуатационных и экономических показателей ра-

боты метрополитенов, информацию по случаям браков, аварий и отказов технических средств. Это является большим подспорьем в нашей работе.

Неоспоримая заслуга Ассоциации в регулярно проводимых семинарах и конференциях, участники которых имеют возможность на месте ознакомиться с новыми технологиями и образцами техники, получить исчерпывающую информацию по имеющейся тематике.

Так или иначе, Ассоциация «Метро» позволяет нам чувствовать свою причастность к общему делу – совершенствованию эксплуатационной и экономической деятельности метрополитенов.

Первая очередь метрополитена в г. Днепропетровске уже 6 лет успешно эксплуатируется, однако до конца ее строительство не закончено. Продолжается возведение объединенных мастерских по ремонту вагонов и эскалаторов, проводятся научные исследования и работы по защите тоннелей от проникновения агрессивных дренажных вод в зоне расположения промышленных предприятий.

Планом развития города предусмотрено сооружение еще двух станций метро – «Театральной» и «Центральной». К сожалению, строительство их в настоящее время практически остановлено.

Создание разветвленной сети метрополитена имеет огромное социально-политическое значение для г. Днепропетровска, население которого превышает миллион жителей. Ведь только таким образом можно решить транспортную проблему города. Пассажир для метрополитена - главное действующее лицо. Метрополитеновцы делают все возможное, чтобы ему было комфортно и надежно, чтобы он всегда обслуживался профессионально, с неподдельным вниманием, а каждая поездка приносила бы пассажиру эмоциональное и моральное удовлетворение, чувство гордости за свой город, за то, что в нем есть самый современный вид общественного транспорта - метрополитен.



Станция «Заводская»

# МИНСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН: ИСТОРИЯ, СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ



**Н. Т. Андреев,**  
начальник Минского метрополитена

1 февраля 1977 г. Советом Министров СССР было принято постановление «О строительстве метрополитена в городе Минске» и уже 4 ноября того же года со строительной площадки станции «Парк Челюскинцев» приступили к работам по проходке тоннелей.

30 июля 1984 г., в канун 40-й годовщины освобождения г. Минска от не-

мецко-фашистских захватчиков, началось регулярное движение электропоездов на участке «Институт культуры» – «Московская» эксплуатационной длиной 7,84 км с 8-ю станциями и электродепо «Московское».

Его эксплуатация показала необходимость продления линии, и в 1986 г. начал действовать участок от «Московской» до станции «Восток» протяженностью 1,6 км.

При прокладке первой линии, впервые в практике метростроения СССР, была сооружена станция метрополитена с постоянными конструкциями, выполненными способом «стена в грунте».

Строительство метро продолжалось. 13 января 1984 г. была забита первая крепежная свая на площадке станции «Немига» на трассе второй линии – «Тракторный Завод» – «Фрунзенская».

В начальный период разработки котлована на ст. «Немига» по просьбе Института истории АН БССР и Министерства культуры БССР территория, занимаемая станцией, была полностью отведена под археологические раскопки. До их окончания работы по сооружению станции «Немига» были приостановлены. В настоящее время вскрытые

остатки Древнего замчища находятся за ее пределами.

Первый участок второй линии был сдан в постоянную эксплуатацию в 1990 г. Протяженность пути между конечными станциями составила 6,12 км. В дальнейшем вводились участки продления этой линии: в 1995 г. от «Фрунзенской» до «Пушкинской» – 2,92 км с 2-мя станциями, в 1997 г. от ст. «Тракторный Завод» до «Автозаводской» – 3,55 км и 2 станции, в 2001 г. от «Автозаводской» до «Могилевской» протяженностью 1,8 км.

На всех этапах строительства новых и реконструкции действующих участков на Минском метрополитене использовались новейшие технические разработки.

Практически с начала пуска метрополитена вождение электропоездов осуществляется в «одно лицо» по системе АЛС-АРС при выключенных сигналах автоблокировки. Все станции оборудованы устройствами СУРСТ и промышленным телевидением.

В 1987-1988 гг. произведена реконструкция устройств АГДП на первой линии с переключением резонансных рельсовых цепей на тональные бесстыковые и демонтажем дроссель-транс-



форматоров. Эти работы были произведены без остановки движения поездов в «ночные окна».

Нашими специалистами, впервые на метрополитенах Союза, была разработана и внедрена на всех станциях с путевым развитием схема управления стрелочным электроприводом с бесконтактными автопереключателями.

Для управления движением поездов, инженерно-техническими устройствами и объектами энергоснабжения используется единая система телемеханики ДЦ «Минск» на базе интегральных микросхем с АРМ диспетчеров.

Она обладает более высокими технико-эксплуатационными показателями, по сравнению с системами СКЦ-67 и «Лисна», и не требует дополнительных помещений для размещения оборудования, так как вся элементная база располагается в конструктиве панорамного табло.

В местах приближения тоннелей метрополитена к зонам жилой застройки железнодорожный путь уложен на резиновые виброизоляторы. Для ВСП наземных участков разработана конструкция железобетонной шпалы «метро» под кронштейн контактного рельса и организовано ее производство.

При строительстве новых участков и реконструкции действующих на СТП устанавливаются распределительные устройства и тяговые трансформаторы фирмы АББ, аккумуляторы «Хоппек», для монтажа кабеля используются муфты «Райхем».

На подвижном составе эксплуатируются датчики скорости и коростемеры, созданные инженерным центром «Фларс» совместно со специалистами службы подвижного состава метрополитена. Кстати, устройства оказались настолько удачными, что они используются и на других метрополитенах СНГ. В стадии завершения находится разработка устройства контроля скорости эскалаторов и бортовых устройств АИС-АРС для подвижного состава на новой элементной базе.

На подвижном составе и станциях установлены цифровые радиоинформаторы, имеющие более высокие технико-эксплуатационные характеристики, по сравнению с ранее применяемым оборудованием.

Система контроля оплаты проезда разработана Минскими научно-исследовательскими институтами. Конечно, она имеет ряд недостатков, но доста-



Схема линий Минского метрополитена

точно надежна и работает устойчиво. За все время эксплуатации системы не было случаев приема АКП суррогата вместо жетонов и подделки магнитных карточек.

С 1997 г. на строящихся станциях и на ряде действующих монтируются системы автономного теплоснабжения с использованием насосов для утилизации тепла, выделяемого электрооборудованием и подвижным составом, и проточных электродкотлов. Это дает значительный экономический эффект.

В 1999-2000 гг. на Минском метропо-

литене произведен капитальный ремонт эскалаторов типа ЭТ-5М. Они были оборудованы современными переключателями шлагбаумного типа, что значительно повысило безопасность и культуру обслуживания пассажиров. Проводятся плановые работы по улучшению условий труда диспетчеров и кассиров, выполняется реконструкция рабочих мест в соответствии с современными требованиями эргономики.

В настоящее время Минский метрополитен – это 2 линии с 20-ю станциями общей протяженностью 25 км. Он

Станция «Могилевская»



ежесуточно перевозит 4-вагонными составами около 800 тыс. пассажиров, что составляет 27% от объема городских пассажироперевозок.

Минимальный интервал движения поездов составляет две минуты. В то же время объемы перевозок уже сейчас значительно превысили прогнозируемые расчеты, в особенности перегружен пересадочный узел «Октябрьская»-«Купаловская». Одной из причин перегруженности метрополитена является низкий тариф на проезд, к тому же равный наземному транспорту.

Для выхода из создавшейся ситуации необходим переход на 5-вагонную схему формирования составов или дальнейшее сокращение интервалов движения поездов до 1,5 мин. И то другое проблематично в связи с недостатком финансовых средств, неготовностью второго электродепо и, соответственно, сложностями с организацией ночного отстоя подвижного состава. Ввод в эксплуатацию второго депо предусматривается в первом полугодии 2002 г.

В целях замены существующего морально устаревшего и физически изношенного оборудования на современные системы, обеспечивающие высокий уровень безопасности, снижение эксплуатационных затрат, повышение культуры обслуживания пассажиров разработана и утверждена в Минском городском исполнительном комитете «Программа развития средств автоматизации, связи, систем обеспечения безопасности движения поездов и противопожарной безопас-



Распредустройства СТП станции «Могилевская»

ности Минского метрополитена до 2005 г.»

К сожалению, не все работы, предусмотренные программой, выполняются в установленные сроки, опять же, в связи с недостатком финансовых средств.

В целом, основную свою задачу метрополитен выполняет и делает это на высоком качественном уровне, работает без браков и аварий, график движения поездов обеспечивается на 99,93 - 99,95%.

Это, в первую очередь, заслуга 2,5-тысячного коллектива Минского метрополитена и его лучших представителей, в частности, дорожного мастера Н. Л. Машковского, тоннельного мастера А. К. Стороженко, главного поездного диспетчера Н. В. Евпатова, машиниста электропоезда А. В. Трушкевича, мастера цеха ремонта подвижного состава

И. И. Венского, мастера Электромеханической службы Н. Н. Овсянникова, начальника дистанции сигнализации и связи В. В. Тимовца, электромеханика ЛАЗ А. Г. Маевской, начальника дистанции кабельных сетей и освещения Г. А. Никитина, старшего электромеханика дистанции электроснабжения Л. В. Гулака и многих других.

На перспективу развития утверждена схема метрополитена в составе трех линий общей протяженностью 59 км с 45-ю станциями и 3-мя электродепо.

К 2004 г. планируется сдача в постоянную эксплуатацию участка продления 2-й линии от «Пушкинской» до ст. «Каменная Горка» с 3-мя метровокзалами. В дальнейшем – продление 1-й линии от ст. «Восток» до ст. «Уречье», от «Института культуры» до ст. «Юго-Запад» и первого участка 3-й линии от ст. «Варшавени» до ст. «Жуковского», пуск которого создаст треугольник пересадок, пересекая 1-ю и 2-ю линии метрополитена, и позволит разгрузить пересадочный узел «Октябрьская»-«Купаловская».

В заключение хочется высказать искреннюю благодарность руководителям и коллективам других метрополитенов, в первую очередь, Московского, Петербургского, Киевского, Харьковского и, в особенности, Хозяйственной ассоциации «Метро» за помощь в решении вопросов организации эксплуатации и ремонта технических средств, разработки новой и корректировке действующей нормативно-технической документации, определения единой технической политики при внедрении новейших технических средств и систем.

Система автономного теплоснабжения станции «Тракторный Завод»



# Бакинский метрополитен накануне 35-летия



**Т. М. Ахмедов,**  
начальник Бакинского метрополитена

**Ю**билейный 2002 г. для Хозяйственной ассоциации "Метро" является знаменательным и для Бакинского метрополитена. Именно в этом году коллектив подземной магистрали будет отмечать свое 35-летие.

Совершим небольшой экскурс в прошлое. Современный Баку - столица суверенного Азербайджана является одним из крупнейших городов Ближнего Востока. Расположенный на территории естественного амфитеатра, город занимает площадь более 150 км<sup>2</sup> и протянулся вдоль морской бухты почти на 20 км.

Бакинская нефть оказала огромное влияние на развитие экономики всего Кавказа, а сам город получил мировую известность как «столица» нефтяного района.

Баку и нефть - два неразрывных понятия. Наличие месторождений нефти обусловило приток рабочего люда на Апшерон. К началу XX в. Баку становится одним из промышленных центров царской России. Здесь бурными темпами развиваются такие отрасли промышленности, как нефтедобыча и ее переработка, энергетика, машиностроение, химия, литейное производство. Являясь крупным портом на Каспии, город обладает и судостроительной отраслью. Вокруг промышленных объектов зарождаются рабочие поселки. К началу 30-х гг. Баку становится густонаселенным промышленным, культурным и научным центром не только Кавказа, но и всей страны. Поэтому, вслед за строительством метрополитенов в Москве и Ленинграде, еще в 1932 г. в первоначальных вариантах Генерального плана развития Баку была намечена прокладка метро. Старожилы помнят прошлое своего города. Грандиозные перемены происходили у них на глазах. На смену конке пришел трамвай. А 6 июля 1926 г. начали курсировать первые электрички - пригородные поезда, связывающие центр города с окрестными районами. Вырастали новые жилые районы, изменялись улицы и площади города. Троллейбусы и автобусы стали привычны глазу бакинца.

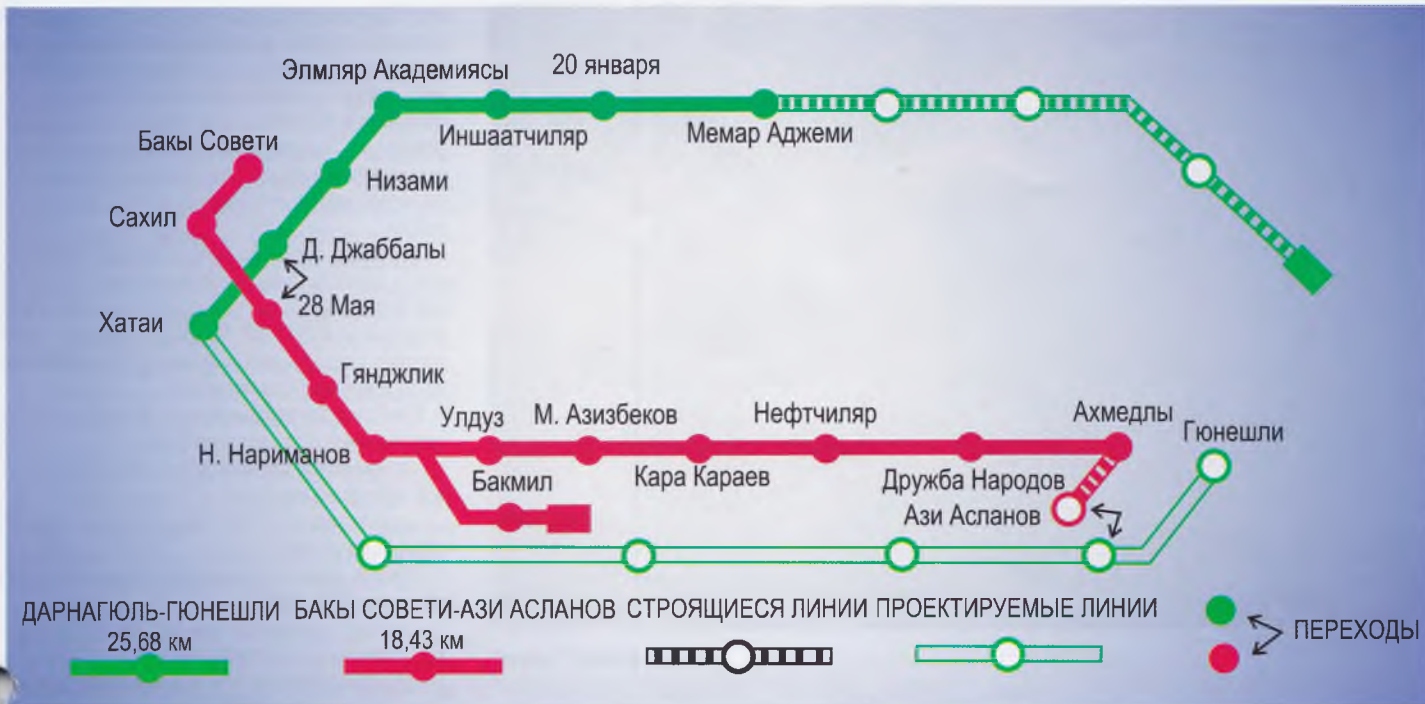
Для разгрузки наземного городского пассажирского транспорта и освобождения многих узких улиц от линий трамвайного, троллейбусного и автобусного сообщения было принято решение о строительстве самого скоростного и комфортабельного вида транспорта - метрополитена.

Однако разразившаяся война 1941-1945 гг. не позволила осуществиться этим намерениям. Только в 1947 г., т.е. всего лишь через 2 года после окончания войны, правительством принимается решение о начале проведения проектно-изыскательских работ, которое рассматривается

и одобряется в 1948 г., а в следующем году начинается возведение строительной базы метрополитена. В 1951 г. утверждается технический проект I очереди и начинается сооружение линии протяженностью 12,1 км. Основная трасса имела направление параллельно линии бухты на расстоянии 500-700 м от берега моря. В 1953 г. строительные работы временно приостанавливаются и возобновляются только в 1960 г. Это значительно отодвинуло пуск в эксплуатацию Бакинского метрополитена.

6 ноября 1967 г. был сдан в эксплуатацию первый участок I очереди длиной 9,2 км с 5-ю станциями, 4 из которых глубокого заложения и одна из них, в районе так называемого «Черного города» - станция «Хатаи». Кроме того, был сдан большой комплекс технических сооружений: электродепо, тяговые и понизительные электроподстанции, вентиляционные комплексы со стволами шахт, подходными тоннелями, дренажными перекачками. Были смонтированы мощные вентиляторы и санитарно-технические устройства, 12 лент эскалаторов с устройствами для их обслуживания. Вводится в строй действующая центральная диспетчерская. Это была победа большого и квалифицированного отряда проектировщиков, строителей и эксплуатационников, тем более что возведение метрополитена в Баку проходило в весьма сложных гидрогеологических условиях и требовало, в свою очередь, проведения большого объема специальных подготовительных работ и мероприятий.

Ведущие специалисты-метроостроители говорили, что аналогичные условия вряд ли имелись в других городах мира. Ведь в то время задавалась определенная глубина заложения тоннелей, и откорректировать профиль трассы было невозможно. Поэтому при строительстве тоннелей на самых неблагоприятных участках применялись специальные способы проходки, такие как



кессон, водопонижение, искусственное закрепление грунтов с применением высокопроизводительных механизированных комплексов и горнопроходческого оборудования. Использование кессонного способа было новым и самым сложным видом работ. Проходчиков, имеющих опыт работы в кессоне, в Бактоннельстрое не было. И здесь неоценимую помощь оказали москвичи.

В течение короткого времени в Баку были направлены десятки опытных рабочих соответствующей квалификации, к ним присоединились проходчики из Бактоннельстроя, по состоянию здоровья допущенные к работам в кессоне. В первые годы кессонные процессы велись одновременно на нескольких участках, что позволяло выполнять значительные объемы работ и иногда в месяц проходить по сотни метров. На возведении станций «Низами» и «Элмляр Академиясы» и перегонов между ними приходилось откачивать от 200 до 300 м<sup>3</sup> грунтовых вод в час. Вместе с водой поступали пески, или так называемые «выносы», поэтому здесь применялись специальные методы: цементация, силикатизация и кессон, а на участке между станциями «28 Мая» - «Сахил» - «Баки Совети», где трасса тоннелей проходила в сильно обводненных песках, - только кессон. Также из-за обводненности и имеющихся, так называемых, «пльвунов» частично был применен кессонный метод проходки на перегоне «28 Мая» - «Низами». Был случай, когда при сооружении тоннеля между станциями «Элмляр Академиясы» и «Иншаатчыляр» произошел неожиданный и невероятной мощности прорыв воды. Поэтому в дальнейшем работы пришлось вести методом замораживания азотом. Чтобы исключить подобные случаи, изменили профиль тоннеля и вместо 40-тысячного уклона, приняли 60-тысячный. Вот в каких сложных условиях велось строительство Бакинского метрополитена.

В его прокладке принимали участие проектировщики и строители Москвы, Ленинграда, Киева и коллективы многих промышленных предприятий. Следует отметить, что вся оснастка для ж/б конструкций, не стандартизированное оборудование, закладные детали изготавливались на машиностроительных предприятиях республики. В

ходе производства работ комплектовались кадры азербайджанских метростроителей, техническая квалификация которых из года в год возрастала.

За первым участком был пущен в эксплуатацию второй, протяженностью 2,3 км, а третий, длиной в 6,4 км, связал крупнейший жилой массив «8 километр» и промышленную зону в центре города. Вторая очередь в 9,1 км прошла по северо-западной части Бакинского плато и была завершена строительством 5-и станций, две из которых глубокого заложения. Не менее сложной оказалась задача защиты чугунных и железобетонных обделок от действия высокоминерализованных подземных вод и грунтов, а также агрессивной атмосферы, насыщенной углеводородными парами. Проходка тоннелей и стволов эскалаторов осуществлялась с замораживанием грунтов, велик был объем работ, выполненных с применением глубинного водопонижения. Почти треть всех тоннелей сооружалась именно этими способами.

Таким образом, строительство I очереди Бакинского метрополитена предусматривалось в три этапа. После ввода в эксплуатацию первого пускового участка «Баки Совети» - «Н. Нариманов» с ответвлением от станции «28 Мая» на «Хатаи», продолжалась прокладка второго пускового участка от ст. «28 Мая» до «Низами» и третьего - от «Н. Нариманов» до «Нефтчиляр». В связи с возникшими трудностями при сооружении второго участка решено было сначала завершить строительство третьего с 4-мя станциями, которые были сданы в конце декабря 1976 г., а затем продолжить работы на участке «Низами» - «Мемар Аджеми». В 1989 г. линия «Нефтчиляр» - «Ахмедлы» была полностью задействована.

В настоящее время Бакинский метрополитен представляет собой одну из важнейших структур транспортной артерии столицы Азербайджана. Она состоит из трех линий, 19-ти действующих и одной строящейся станции, имеющих 20 вес-

Станция «Н. Нариманов»





Станция "Низами"

тибюлей. Семь станций метро - глубокого заложения. На метрополитене задействованы 39 эскалаторов пяти типов с общей длиной лестничного полотна более 4 тыс. м. Общая протяженность тоннельных сооружений превышает 77,7 км. Уникальность Бакинского метрополитена заключается в том, что его трассы проложены по пересеченному рельефу города, расположенного на холмистой местности, и имеют 60- и 40-тысячные уклоны (%) и множество кривых малого радиуса.

В процессе сооружения и пуска в эксплуатацию первых очередей росли кадры строителей и эксплуатационников. В их числе Ахмедов Таги Магомед оглы, прошедший путь от рядового рабочего, мастера, начальника дистанции и начальника службы тоннельных сооружений до начальника метрополитена. Многие руководители метрополитена и его подразделений проработали в своем родном коллективе более 30 лет. Знание и накопленный за эти годы практический опыт работы позволяют успешно справляться с возложенными на них обязанностями по руководству столь сложного и многоотраслевого хозяйства, каким является метрополитен. Среди них заместители начальника: главный ревизор по безопасности - Алекперов Фуад Ага-Муса оглы; по движению - Оруджев Агаисмаил Исмаил оглы; по строительной части - Муганлинский Довран Ибадулла оглы. Каждый из них является специалистом высшей квалификации в своей области. Всю техническую часть возглавляет один из опытных инженеров, а ныне главный инженер Бакметрополитена - Мурадов Эльбрус Энвер оглы.

Все руководители структурных подразделений - это воспитанники коллектива. Такие специалисты, как Казиев Владимир Акиф оглы - начальник электродепо «Нариманов», Зейналов Акиф Мехти оглы - начальник службы Пути, Алиев Эльдар Мирза Али оглы - начальник службы Капитального ремонта, Али-заде Таят Наджаф оглы - начальник службы Электроснабжения, Алиев Ляtif Меджид оглы - начальник службы СЦБ и связи прошли практическую школу управления хозяйством. Не отстают от них и неплохо справляются со своими обязанностями и молодые начальники служб: Расулов Ариф Юнус оглы - службы Тоннельных сооружений, Гибалиев Ариф Рза

оглы - Электромеханической службы, Асадов Октай Фазиль оглы - службы Автомототранспорта.

Большую помощь коллективам служб и подразделений метрополитена в их практической работе оказывают такие опытные руководители отделов Управления, как заместитель начальника метрополитена, начальник отдела кадров Халилова Явер Агасаф кызы, начальник производственно-технического отдела Таги-заде Фуад Чингиз оглы, главный экономист, начальник планового отдела, труда и зарплаты - Музыченко Лидия Григорьевна, главный бухгалтер отдела бухгалтерского учета и финансов - Халафли Лариса Львовна и другие. Многие из них проходили в свое время стажировку в Москве, Ленинграде и Киеве. Со временем на Бакинском метрополитене создались династии метрополитеновцев, и сейчас уже отцы передают детям свои знания и навыки в работе. Например, сектор по охране труда и технике безопасности по Управлению возглавляет Эльмар Юсифов - сын бывшего начальника Бакметрополитена Джафара Иса оглы Юсифова. И таких у нас немало.

Для учебного процесса создан, образцовый когда-то в системе МПС, технический кабинет, где рабочие и ИТР изучают материальную часть подвижного состава, оборудование, приемы безопасного ведения эксплуатационных процессов. Существует специальный класс для подготовки локомотивных бригад, оборудованный действующими тренажерами. Наряду с этим, во всех подразделениях имеются технические кабинеты или уголки по изучению инструкций, правил техники безопасности и охраны труда. Эти кабинеты оборудованы соответствующими плакатами, пособиями, литературой, необходимым инвентарем. Регулярно проводятся теоретические и практические занятия, на которых особое внимание уделяется закреплению знаний у вновь принятых на работу.

На Бакинском метрополитене большое внимание уделяется внедрению технических новшеств и созданию необходимых условий для плодотворной деятельности новаторов производства и рационализаторов. Ежегодно разрабатываются планы внедрения новой техники и передовой технологии, мероприятия по НИОКР, в которых находят отражение наиболее актуальные, экономически эффективные и технологи-

чески приемлемые мероприятия. Это позволило улучшить условия труда, повысить безопасность движения и надежность эксплуатации подвижного состава, сэкономить энергетические, финансовые и материальные ресурсы, модернизировать ряд схем диспетчерского управления, как перевозочным процессом, так и работой эскалаторного, вентиляционного и насосного хозяйств.

За период с 1991 по 2001 гг. (с учетом ожидаемого выполнения) метрополитеном внедрено 339 мероприятий по новой технике, передовой технологии и НИОКР, более 750 рационализаторских предложения и свыше 1 300 по охране труда и технике безопасности.

Наиболее значительными из мероприятий по новой технике следует отметить:

- применение стенов для испытания гасителей колебаний вагонов,
- пневмоподъемников типа УПТ-ПД с устройством подачи газа,
- новых устройств контроля и защиты электродвигателей в ОДП,
- замену калиброванной полосы на рессорную сталь на эскалаторах типа ЛТ,
- использование материала «Белизон» для ремонта мест посадки подшипников в электродвигателях насосов и вентиляторов,
- освоение ремонта тяговых цепей.

Только за последние годы внедрены новые стенды для проверки БЛПМ АРС, радиоинформаторы типа РИУ-М1, путевая тележка для измерения параметров пути и контактного рельса, а также:

- аппаратура электронно-диспетчерской связи на базе системы «Кристалл»,
- стабилизированный источник питания жетоноприемников АКП с защитой от короткого замыкания,
- системы резервирования предохранителей номиналом 2А и 3А в релейных на ряде станций метро,
- АЛС-АРС, как основного средства сигнализации при движении поездов.

Внедрение диагностического контроля над путевым и эскалаторным хозяйствами, металлоконструкциями позволило своевременно принимать необходимые меры по их замене и ремонту.

С помощью компьютерной техники используется система АСУ-ТП сантехустройств, вентиляции и эскалаторов.

Применены литьевые машины для выпуска запчастей к эскалаторам типа ЭТ методом литья алюминия под давлением и устройство аэродинамической тормозной системы на вентиляторах типа ВОМД. На основе нового композиционного материала освоено выпуск гребней эскалаторов типа ЛТ, основных и вспомогательных бегунков и многое другое.

Следует отметить, что все эти новшества изготавливаются и внедряются в условиях оторванности от ранее единых для метрополитенов специализированных НИИ и КБ силами только ИТР служб и подразделений нашего метрополитена.

Так, в 1997 г. работниками метрополитена и машиностроительных предприятий города был изготовлен и установлен главный вал эскалатора на станции «Сахил». В 2001 г. освоена технология ремонта тяговых цепей, осуществляется замена изношенных и пришедших в негодность из-за коррозии металлических труб на базальтовые в перегонах и пластмассовые в шахтах, ОДП и МДП. Новые трубы уже уложены на перегоне «Баки Совети» - «Сахил» в количестве 3 450 п. м,

стеклопластиковые - на станции «Низами». В пути хозяйстве применяются полимерные подкладки под рельсы, изолирующие боковые накладки из стеклопластика и тот же материал на узлах контактного рельса.

Из-за повышенной агрессивности и водонасыщенности атмосферы в тоннелях Бакинского метрополитена приходится выполнять большой объем работ, связанных с очисткой чугунных тубингов и железобетонных обделок от коррозии, проводить комплекс дополнительных мер по антикоррозионной защите перегонов тоннелей, шахтных стволов и металлоконструкций. С 1977 г. по настоящее время защищено более 50 км тоннелей, стволов шахт и подходов выработок, многих металлоконструкций.

На эскалаторном тоннеле станции «Хатаи» асбошиферный свод по причине сильной коррозии металла разрушался прямо, как говорится, на глазах. Здесь пришлось полностью заменить конструкцию свода дюралюминиевыми профилями и элементами внутренней облицовки.

Среди рационализаторских предложений нашли применение: приспособления для измерения уровня на путеизмерительном вагоне, реставрация цепей эскалаторов, обточка колесных пар без выкатки тележек из-под вагонов метро и др.

Как известно, в 1993 и 1995 гг. на Бакинском метрополитене были осуществлены теракты, приведшие к трагическим последствиям - гибели людей и выводу из строя техники, подвижного состава и станционного оборудования. В целях предотвращения подобных явлений и для ужесточения контроля над входом и нахождением пассажиров в метро на всех вестибюлях, платформах станций и эскалаторах в настоящее время осуществляется телеконтроль с выводом показаний на мониторы, которые установлены в диспетчерском центре и у начальников станций.

В целях улучшения культуры обслуживания населения, а также для правильного подсчета пассажиропотока, прошедшего АКП, в настоящее время ведется усовершенствование старых АКП-73 с модернизацией их электронной части для использования жетонов. Одновременно вводится новая система оплаты барт-картами с выносом данных на персональный компьютер и монитор.

Компьютеризация производственных процессов, использование компьютеров на служебных местах на много повысили нашу оперативность.

Ряд предложений позволили решить и некоторые вопросы социально-бытовой направленности, улучшить быт и условия на рабочих местах, организовать отдых трудящихся. Действующие при Бакметрополитене санаторий-профилакторий на 100 мест и зона отдыха позволяют поправить здоровье не только работникам метрополитена, но и членам их семей. В летнее время неизменным успехом пользуются морские и солнечные ванны на золотых песках Апшерона.

В перспективе протяженность линий Бакинского метрополитена должна достигнуть 52 км в 2-путном исчислении, а число станций – 32. Будет создано второе электродено в северо-западной части нагорного плато города со строительством мощной механической базы по ремонту вагонов, изготовлению деталей, узлов и запчастей.

Вот уже более 34 лет функционирует Бакинский метрополитен. Ежедневно его услугами пользуются около 400-450 тыс. человек. К сожалению, необходимо отметить, что удобный, доступный и скоростной транспорт в настоящее время переживает не лучшие времена.

За период «перестроечного» времени, а затем



Станция «Элмляр Академиясы»

и нахождения республики в блокадных условиях, финансовых неурядиц с переходом на рыночные взаимоотношения основные фонды сложного и многопрофильного хозяйства метрополитена, и, в первую очередь, подвижной состав, устарели и требуют замены, пополнения, модернизации и ремонта.

Бакинский метрополитен, как структурная единица, подведомственная Кабинету министров республики, осуществляет свою деятельность на хозрасчётных началах, но с частичным покрытием затрат за счет госбюджета. Это связано с государственным регулированием цен за проезд и осуществлением льготных (бесплатных) перевозок отдельных категорий граждан на основании решений Правительства. Объем дотации определяется расчётом и зависит от фактических возможностей госбюджета. Так, на сегодняшний день стоимость перевозки одного пассажира в 6,5 раза превышает затраты на его проезд и составляет 5 центов. Она остаётся неизменной в течение длительного времени и является самой низкой среди всех видов городского транспорта и метрополитенов стран СНГ. Объем же дотации определяется, исходя из расходных затрат за минусом доходов метро за оплачиваемые перевозки, и целиком направляется на покрытие эксплуатационных расходов. Однако расчётная потребность в дотации госбюджетом никогда не покрывалась полностью вот уже на протяжении ряда последних лет. Это привело к тому, что метрополитен не в состоянии оздоровить вагонный парк, реанимировать и модернизировать путевое, эскалаторное, энергетическое хозяйства и приобрести необходимые узлы и детали для ремонта. В этой связи метрополитеном, при непосредственной помощи Правительства республики, изыскиваются инвесторы, ведутся переговоры с рядом иностранных фирм и компаний на предмет вложения средств на восстановление хозяйства на кредитных началах.

Сложность ситуации заключается еще и в том, что все специализированные заводы по выпуску и ремонту вагонов, изготовлению оборудования для метро и запчастей размещены, в основном, на территориях других государств СНГ. Поэтому можно представить, какие проблемы, связанные с поддержанием в работоспособном состоянии хозяйства, приходится решать руководству Ба-

кинского метрополитена в условиях оторванности от основных баз. И здесь следует особо отметить, что, если бы не сохранившиеся связи между коллективами метрополитенов и заводов-изготовителей, а также внимание и помощь со стороны Ассоциации «Метро», дружеские и уважительные взаимоотношения руководителей метрополитенов между собой, взаимовыручка и готовность оказать помощь друг другу трудно было бы решать возникающие вопросы по поддержанию хозяйства нашего метрополитена. Готовность делиться внедряемыми новшествами и разработками - еще одна грань этого сотрудничества. Бакинцы высоко ценят инициативные предложения руководства Ассоциации «Метро» по расширению и укреплению совместных действий всех метрополитенов стран СНГ. В рамках договоренностей Ассоциации имеется возможность посещать метрополитены дальнего зарубежья для ознакомления с их деятельностью. Это не только расширяет кругозор, но позволяет также быть в курсе всех передовых новинок, производить сравнительный анализ, изучать передовые методы управления таким сложным хозяйством, каким является метрополитен. За это мы благодарны коллективу и руководству Ассоциации «Метро».

В завершение следует отметить, что деятельность Бакинского метрополитена всегда была под пристальным вниманием Президента Азербайджанской Республики Гейдара Алиева. При его непосредственном контроле и помощи была пушена в эксплуатацию сложнейшая по условиям проходки и самая протяженная линия II очереди. Зная нужды, трудности и проблемы метрополитена не понаслышке, Гейдар Алиевич Алиев, курировавший в свое время весь транспортный конвейер страны, будучи Первым заместителем Председателя Совета Министров СССР, всегда внимательно и доброжелательно отзывался на нужды и обращения коллектива нашего метрополитена, за что мы ему безмерно признательны и благодарны.

В заключение хотелось бы поздравить руководство и коллектив Хозяйственной ассоциации «Метро», а также все метрополитены, входящие в нее, с 10-летним юбилеем и пожелать всем творческих успехов, дружеской поддержки, научных достижений, направленных на укрепление и процветание нашего союза метрополитенов.



# ТБИЛИССКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН: ИТОГИ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ЗАДАЧИ



**Г. Д. Габуня,**  
начальник Тбилисского метрополитена



Прошло более десяти лет с тех пор, как метрополитены бывшего Советского Союза оказались разобщенными, и перешли в подчинение местных органов власти. Через некоторое время, естественно, встал вопрос о необходимости методологической и технико-экономической обобщающей координации их деятельности, для чего практически все метрополитены поддержали идею создания межрегиональной Хозяйственной ассоциации «Метро», которая осуществляет в этом направлении весьма плодотворную деятельность. Это - разработка новой редакции «Правил технической эксплуатации», постоянное информирование о техни-

ческих и экономических новшествах, вариант Закона о метрополитене, организация тематических встреч, периодические заседания Совета и многое другое. Всего не перечислишь.

Существование Хозяйственной ассоциации «Метро» позволяет нам чувствовать свою причастность к общему делу - совершенствованию эксплуатационной и экономической деятельности метрополитенов.

Нам очень приятно отметить, что Тбилисский метрополитен связывают прочные деловые контакты со многими метрополитенами стран Содружества независимых государств. Так, например, некоторое время назад Харьковским метро-

политеном была разработана и внедрена в Тбилиси компьютерная система диспетчерской централизации, которая стабильно работает и по сей день. Харьковская фирма «Метросервис» разработала и внедрила у нас новые типы автоматических контрольных пунктов для комбинированной жетонно-карточной системы оплаты проезда. Это дало возможность впервые решить вопрос о ликвидации служебного прохода А П.

В 1996 г. предприятие АОЗТ «ЗРЕПС» Московского метрополитена и Тбилисский метрополитен подписали договор о создании на базе электродепо «Глдани» совместного предприятия «Тбилисский филиал ЗРЕПС». На сегодня заво-

дом капитально отремонтировано 40 вагонов, несколько сот тяговых двигателей и колесных пар. Мы надеемся, что работа филиала будет достаточно устойчивой и качественной. Это создаст все предпосылки для размещения здесь заказов наших соседей - метрополитенов Баку и Еревана.

Определенная работа по обеспечению стабильности перевозочного процесса и осуществлению необходимых технических мероприятий ведется и местными силами. Так, в условиях жесткого энергетического кризиса большие трудности создавало в зимний период систематическое снижение частоты тока, что вызывало отключение систем автоматики, приводило к выходу из строя отдельных узлов и агрегатов и, как следствие, остановку движения. Выход был найден совместными усилиями специалистов технического университета Грузии и метрополитена, в результате чего были разработаны, изготовлены и внедрены специальные стабилизаторы частоты, которые в значительной степени облегчили нашу работу в столь сложных условиях.

За истекшие годы в сотрудничестве с предприятиями и научными учреждениями города разработаны и внедрены: зарядное устройство аккумуляторных батарей, стенд для испытания реле РДШ, получение информации от тяговых подстанций с применением компьютеров, пластмассовые кабельные кронштейны, устройства для стабилизации напряжения и частоты тока на сантехнических установках и АТП, электронная защита асинхронных двигателей, приспособление для замера фазового угла и др.

Содержание столь сложного сооружения, как метрополитен, требует постоянного ухода, осуществления планово-предупредительных и капитальных ремонтов, обновления отдельных устройств, узлов и деталей. Поэтому особую значимость приобретают вопросы материально-технического обеспечения. Номенклатура требуемых запасных частей, аппаратуры, оборудования и материалов насчитывает более пяти тысяч наименований, и изготовлялись они более чем на трехстах предприятиях практически всех республик бывшего Советского Союза.

В связи с изменением политической ситуации мы еще в 90-е гг. разработали мероприятия по



Станция "Руставели", пущена в эксплуатацию в 1966 г.

максимальному использованию потенциала нашей промышленности и обеспечению метрополитена материальными ресурсами на месте.

На предприятиях Тбилиси и других городов Грузии производится для наших нужд свыше 100 наименований запасных частей и деталей на сумму свыше 2 млн. лари. В том числе ступеней, гребенок, настилов, бегунков для эскалаторов, резинометаллических запасных вкладышей для колесных пар, тормозных колодок для вагонов, различных частей и многого другого, что в значительной степени облегчило наше положение в вопросах материально-технического снабжения. В этой связи приятно отметить, что тормозные колодки производства Кутаисской фирмы «Дина» нашли применение и на Бакинском метрополитене, от которого мы, в свою очередь, получаем отдельные запасные части к эскалаторам.

Приведенные и многие другие факты свидетельствуют о том, что, оказавшись разобщенными, метрополитены продолжают вести между со-

бой деловое сотрудничество, в котором связующую роль играет Хозяйственная ассоциация «Метро».

Судя по имеющейся в нашем распоряжении информации, практически все метрополитены испытывают достаточно серьезные финансовые затруднения. К сожалению, и Тбилисский метрополитен в этом вопросе не является исключением и находится в крайне тяжелом положении. Дело усугубляется тем, что с февраля 1997 г. на нашем метрополитене действует один из самых минимальных тарифов в размере 20 тетри, что соответствует примерно 2,8 российского рубля. Наряду с этим, с апреля 1996 г. метрополитену было прекращено выделение субсидии (дотации), а с 1999 – она планируется на уровне 8-10% от расчетной. Расчетная себестоимость перевозки одного пассажира превышает 25 тетри. Очевидно, что в таких условиях мы не в состоянии выполнять в полном объеме установленные технологические процессы и соблюдать нормы межремонтных пробегов, что в итоге оказывает отрицательное влияние на культуру обслуживания пассажиров и безопасность движения.

Следует отметить, что многолетнее настаивание на прекращении перевозки льготных (бесплатных) пассажиров за счет метрополитена завершилось успешно. В законодательные акты, дающие некоторым категориям пассажиров право на бесплатный проезд, внесены дополнения в виде слов «за счет государства».

После внедрения кодированных карт для проезда и изменения законодательства метрополитен заключает договоры и выдает эти карты определенным ведомствам, которые ежемесячно рассчитываются с метрополитеном, исходя из их количества и цены.

На Тбилиском, как и на других метрополитенах СНГ, ведется работа по увеличению доходов за счет выдачи свободных площадей под аренду, рекламной деятельности, оказания различных услуг и т. п.

В заключение хотелось бы со страниц журнала «Метро и тоннели» приветствовать наших коллег из стран СНГ, пожелать дальнейших успехов и выразить уверенность в том, что наши деловые и дружеские контакты будут и впредь развиваться и углубляться.



Станция "Дидубе", пущена в эксплуатацию в 1966 г.





# Особенности строительства и эксплуатации Ташкентского метрополитена

Инженерно-технологический корпус Юнус-Абадской линии



**А. С. Джумабаев,**  
начальник Ташкентского метрополитена

В 2002 г. исполняется 25 лет с начала эксплуатации Ташкентского метро. Метрополитен является одним из замечательных достопримечательностей города, которым по праву гордятся не только ташкентцы, но и все узбекистанцы. Станции воспринимаются как великолепные архитектурные ансамбли, в которых поддерживается дворцовая чистота, порядок, а в знойное южное лето царит спасительная прохлада.

Строительство метро в Ташкенте сплотило сотни трудовых коллективов в Узбекистане и за его пределами. Судьба десятков тысяч людей связана с его сооружением. Выпускник Ташкентского института инженеров железнодорожного транспорта Шобдурахимов Шоиноят Рахимович, будучи заместителем председателя исполкома Ташкентского городского Совета, координировал работу городского пассажирского транспорта и непосредственно участвовал в организации работ по проектированию и строительству ме-



тро. С первого дня создания метрополитена до конца 1996 г. он возглавлял этот коллектив.

На всех уровнях должностей, как правило, работали профессионалы, которые отвечали самым высоким требованиям. Большой трудовой путь прошел на метрополитене Атхам Джалилович Мирджалилов. Он вложил много сил, энергии в становление метрополитена. Присущие ему чувство высокой ответственности за порученное дело, умение работать с людьми, вникать в существо социально-экономических проблем и решать их, позволяли успешно исполнять обязанности первого заместителя начальника, а в 1989-1992 гг. - начальника метрополитена.

Адьялов Миркамол Азизович работал начальником Ташкентского метрополитена с 1997 по 1999 гг., после окончания Академии государственного и общест-

венного строительства при Президенте Республики Узбекистан. Адьялов М. А. в 1980 г. окончил Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта и прошел путь от дежурного по станции до заместителя начальника пассажирской службы ГАЖ «Узбекистон Темир йуллари».

С 1999 г. по сегодняшний день начальником Ташкентского метрополитена является автор статьи. За этот период введен в эксплуатацию первый участок Юнус-Абадской линии протяженностью 7,6 км с 6-ю станциями.

Первый участок Ташкентского метрополитена длиной около 12 км с 9-ю станциями, комплексом электродороги и Домом связи был введен в эксплуатацию в 1977 г., а в 1980 - второй участок Чиланзарской линии протяженностью около 4 км с 3-мя станциями.



**Ш. Р. Шоабдурахимов,**

начальник Ташкентского метрополитена  
1976-1996 гг.

Сейчас Чиланзарская линия имеет длину около 16 км.

В 1984 г. сдан в эксплуатацию 1-й участок Узбекстанской линии протяженностью более 5 км с 5-ю станциями, соединяющий центр города с железнодорожным вокзалом, а следующие отрезки были сданы в 1987, 1989 и 1991 гг. Узбекстанская линия общей протяженностью 14 км включает 11 станций и комплекс электродепо «Узбекистан».

Проект строительства метрополитена разработан институтом «Ташметропроект» при активном участии многих организаций и ряда ведущих архитекторов и специалистов Республики.

Строительство вели коллектив треста «Ташметрострой» и другие строительные-монтажные предприятия города. Архитектурно-художественное оформление станций метрополитена основано на широком применении настенных панно, мозаик, витражей, вобравших в себя красочность и изящество восточной культуры. Особую роль в архитектурном оформлении станций, в частности колонн и пилонов, играют бронзовые рельефы, декоративная лепка. При сооружении метро широко использованы гранит и мрамор местных месторождений.

Учитывая, что Ташкентский метрополитен построен в активной сейсмической зоне, все сооружения рассчитаны на повышенную прочность. В связи с этим применены конструкции с жесткими узлами сопряжения и сборной конструкции, элементы которой связаны непрерывными продольными сейсмопоясами в пределах участков.

В настоящее время на Ташкентском метрополитене общей протяженностью 31 км функционируют 23 станции, 2 электродепо и база по ремонту подвижного состава.

Дело по ремонту подвижного состава и выпуску запасных частей введено в эксплуатацию в 2000 г. Выполняет ремонт вагонов в объеме ТР-3 Р-1.

В 2000 г. по метрополитену освоен выпуск более 58 наименований в количестве 2 224 шт. запасных частей, из них 20 наименований относятся к депо по ремонту подвижного состава.

На Ташкентском метрополитене проводится определенная работа, направленная на дальнейшее совершенствование производства. Особенно ценным новшеством в организации движения явилось внедрение на метрополитене устройства автоматического движения поездов (система АРС и АЛС), которое обеспечило точность выполнения графика на всем пути следования.

Впервые в практике на Ташкентском метрополитене применено адиабатическое охлаждение воздуха станций и тоннелей с использованием высокоскоростного фильтра для очистки воздуха с камерой орошения на Чиланзарской линии, и более совершен-



Станция "Абдулла Кодирий" Юнус-Абадской линии

ном — роторным увлажнением Узбекстанской линии, что позволяет под действием системы мощной вентиляции обеспечить распыление воды в подплатформенные помещения станции и тоннели. Применение этого комплекса в летнее время дало возможность очистить подаваемый воздух от пыли, увлажнить его и понизить температуру до 22 градусов, тем самым, создав комфортабельные условия для пассажиров.

Коллектив Ташкентского метрополитена постоянно осуществляет работу по внедрению в производство новой техники и передовых технологий, которые способствуют, прежде всего, росту производительности с наименьшими затратами в период эксплуатации. Это — повсеместное использование в устройствах энергоснабжения малообслуживаемых аккумуляторных батарей немецкой фирмы типа «Зонненшайн», переход на безбатарейную систему аварийного питания в устройствах СЦБ, применение погружных насосов шведской фирмы «Флюгт», взамен горизонтальных радиоизлучающих кабелей, цифровых автоматических телефонных станций германской фирмы «Сименс» как на новой строящейся Юнус-Абадской, так и при реконструкции существующих линий.

В целях модернизации и реконструкции существующих устройств и оборудования метрополитена, многие современные технические разработки мы вы-

полняем в тесном творческом контакте с научно-исследовательскими институтами, научно-производственными объединениями Республики Узбекистан. Так, для контроля режима работы эскалаторов метрополитена и модернизации схемы безопасности при включении аварийного тормоза в опытную эксплуатацию внедрено специальное устройство контроля скорости эскалатора.

В целях дальнейшего улучшения транспортного обслуживания населения города в октябре 2001 г. введен в эксплуатацию 1-й участок Юнус-Абадской линии от ст. «Минг-Урик» до «Хабива Абдуллаева» с 6-ю станциями общей протяженностью 7,5 км, которая соединяет одноименный крупный жилой массив с центром города. Продолжается строительство ее 2-го участка длиной 4 км с 3-мя станциями. Разработана проектно-сметная документация и утверждены технико-экономические показатели продления Юнус-Абадской линии от «Минг-Урик» до «Южного вокзала» на 5,2 км с 4-мя станциями.

В связи с развитием крупной строительной индустрии в Сергелийском районе и значительной отдаленности его от центра, возникла крайняя необходимость в строительстве отдельной линии метро от жилищного массива Сергели до Ипподрома с удлинением Чиланзарской линии на более, чем 9,2 км с 7-ю станциями, за счет привлечения иностранной инвестиции.



Станция "Юнус Ражабий" Юнус-Абадской линии



# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА. ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



*Совершенствование перевозочного процесса, внедрение современных систем автоматики и новой техники, обеспечение безопасности движения поездов - явились основными направлениями деятельности метрополитенов России и стран СНГ за последние 10 лет.*



**С. Н. Мизгирев,**  
главный технолог Ассоциации «Метро»

**Н**а ежегодных сетевых совещаниях руководителей и специалистов служб движения метрополитенов, проводимых в Москве, Санкт-Петербурге, Харькове, Минске и Киеве, это подтверждалось неоднократно.

В настоящее время на метрополитенах успешно внедряются современные автоматизированные системы управления диспетчерской централизацией.

Постоянная работа, направленная на модернизацию и совершенствование технических средств с применением современных технологий управления перевозками, а также опыт использования систем диспетчерского управления, контроля за движением поездов позволили на Московском метропо-

литене внедрить в эксплуатацию систему автоматизированного рабочего места поездного диспетчера (АРМ ПД).

Она обеспечивает передачу на дисплеи поездному диспетчеру информации о месте расположения всех поездов, находящихся на линии. В состав ДЦ-АРМ ПД входят: линейная аппаратура СКЦ на станциях с путевым развитием; аппаратура автоматического считывания номеров маршрутов (АСНП); пром. компьютеры и персональные ЭВМ на ДЦП; табло поездного диспетчера.

Система АРМ ПД выполняет следующие функции:

- телеуправление стрелками и сигналами;
- телесигнализация;
- отображение поездному диспетчеру номеров маршрутов;
- контроль над отключением АРС и ДАУ-АРС;
- вспомогательные.

На Серпуховско-Тимирязевской линии в 1993 г. введено в эксплуатацию новое табло поездного диспетчера, построенное на мозаичных светодиодных элементах. На этой же линии применяется Информационно-справочная система для поездного диспетчера, предназначенная для оперативного представления информации об основных устройствах линии метрополитена: электромеханических, электрооборудования, пути, СЦБ, их характеристиках и пр. Информационно-справочная система имеет сведения:

- о схеме линии (путевые секции с номерами, длиной, пикетами; светофор с указанием наименования и расположения; стрелки с указанием номера; план и профиль пути; схемы электродепо и соеди-

нительных веток; информация о расположении КГУ, ДИСК-В, ПОНАБ и др.);

- о дополнительной информации о линии (вестибюли, времена хода и стоянок, ночная расстановка составов, графики оборота подвижного состава, размеры движения, загрузка перегонов и др.);
- об инструкциях и руководящих указаниях поездному диспетчеру.

Эта система работает совместно с ДЦ АРМ ПД, что дает возможность поездному диспетчеру быстро перейти из одной системы в другую и не требует дополнительного оборудования.

Московский метрополитен намерен расширять внедрение диспетчерской централизации, а также Информационно-справочной системы.

На Петербургском метрополитене успешно функционирует в рамках комплексной системы диспетчерского управления КАС-ДУ система диспетчерской централизации ДЦ-МПК на базе микропроцессорной техники и программируемых контроллеров. Аппаратура обеспечивает подключение 16 контролируемых объектов станций с путевым развитием в режиме телесигнализации и телеуправления.

В системе предусмотрены основные подсистемы. Их шесть:

- диалоговая (обеспечивает взаимодействие оперативного персонала с ДЦ-МПК);
- контроля поездного положения на линии (обеспечивает получение информации о состоявшихся передвижениях);
- управления и контроля состояния объектов (обеспечивает выполнение традиционных функций ДЦ);

- нормативно-справочной информации;
- самоконтроля и диагностики напольного оборудования (обеспечивает поддержание параметров надежности и достоверности системы на заданном уровне и телеконтроль состояния устройств СЦБ);
- протоколирования работы системы и действий поездного диспетчера (обеспечение фиксации действий оперативного персонала и т.п.).

В основном режиме работы ДЦ-МПК управление осуществляется диспетчером, при этом обеспечивается централизованный контроль и управление объектами на станциях с путевым развитием и централизованный контроль станций без путевого развития.

Вспомогательный режим управления используется диспетчером в случаях отдельных нарушений функционирования МРЦ.

В аварийном режиме осуществляется резервное управление дежурным по станции, при этом может производиться централизованный контроль.

Реализация системой ДЦ-МПК функций «черного ящика» исключает необходимость использования пломбируемых кнопок при передаче ответственных приказов на искусственное размыкание маршрутов и открытия пригласительных сигналов. В настоящее время завершена разработка программы, которая будет выдавать поездному диспетчеру оптимальный вариант ввода поездов в график движения в случае его сбоя; на основе информации о поездном положении, получаемой из графика исполненного движения поездов.

На Харьковском метрополитене введена в эксплуатацию и нормально функционирует на всех линиях система автоматизированного диспетчерского управления движением поездов АСДУ-ДПЛМ на базе ПЭВМ. Она включает в себя:

- оборудование устройствами автоблокировки, ЭЦ, АРС и телемеханики;
- схемы станций с путевым развитием;
- управление процессом движения поездов под руководством поездного диспетчера.

Средствами системы обеспечиваются следующие оперативные функции:

- сбор и отображение данных о состоянии работы устройств МРЦ, технических средств системы и местонахождение поездов;
- телеуправление устройствами МРЦ (задание и отмена маршрутов, управление стрелками, пригласительными сигналами и т.д.);
- определение номеров маршрутов составов, находящихся на линии;
- контроль интервалов и времени отправления поездов на станции;
- анализ состояния устройств МРЦ;
- хранение данных команд телеуправления и предоставление справочной информации;
- регистрация нарушений в работе аппаратных средств и т.д.

В настоящее время на Харьковском метрополитене введена в опытную эксплуатацию автоматизированная система управления работой станции с путевым развитием (АСУРСТ), которая предназначена для контроля и управления работой устройств МРЦ, электроснабжения и эскалаторов станции метро с путевым развитием.

Средствами АСУРСТ обеспечивается реализация следующих основных функций:

- сбор и отображение данных о состоянии устройств МРЦ, о местонахождении поездов на участке линии и др.;
- автоматизированное телеуправление работой устройств МРЦ (задание или отмена маршрутов, управление стрелками и сигналами, разделка маршрутов и т.д.);
- телеуправление работой устройств электроснабжения (освещение станции и путевых тоннелей, экстренное снятие напряжения на участке пути и др.) и экстренными остановками эскалаторов;
- анализ состояния устройств МРЦ, электро-



Подключение новых устройств безопасности движения в релейной станции «Улица Подбельского» (Москва)

снабжения и эскалаторов станции;

- контроль, анализ, регистрация и сохранение данных о нарушениях в работе программно-аппаратных средств АСУРСТ и т.д.

Главным средством обеспечения оперативного контроля за состоянием устройств МРЦ станции и технических средств системы является основной видеокадр АСУРСТ, который содержит практически всю информацию, необходимую для дежурного по посту централизации. Видеокадр отображает расположение и состояние путевых участков и стрелок, а также огней светофоров и маршрутных указателей и т.д.

Достоинствами АСУРСТ в сравнении с традиционными системами являются:

- высокая надежность системы управления на базе микропроцессорных комплексов;
- унификация аппаратного и программного обеспечения для систем управления оборудованием разных станций;
- возможность использования совместного оборудования телеуправления в работе АСУРСТ и АСДУ - МРЦ линии;
- значительное сокращение объемов использования кабельной продукции;
- уменьшение вероятности ошибочных решений при управлении объектами станции за счет проведения средствами АСДУ программного анализа ситуаций и формирования своевременных подсказок дежурному по посту централизации;
- возможность регистрации и долговременного хранения данных о случаях, происходящих на объектах управления, о работе средств системы управления и о действиях эксплуатационного персонала с целью их дальнейшего анализа;
- возможность наращивания функциональных возможностей систем управления без монтажа дополнительного оборудования;
- низкие эксплуатационные затраты и стоимость в сравнении с аналогичными системами старого поколения и др.

На Минском метрополитене успешно эксплуатируется система телеуправления движением поездов на базе ДЦ «Минск», которая осуществляет телеконтроль и телеуправление работой поездных диспетчеров, энергодиспетчеров, диспетчеров ЭМС и службы сигнализации и связи. Система реализует возможности телеизмерений и программного управления. АРМ рабочих мест диспетчеров объединяются в локальную сеть, которая будет выполнять функции информационно-управляющей АСУ. Наибольший эффект дает применение системы при со-

здании единых диспетчерских центров управления.

ДЦ «Минск» обладает высокой надежностью благодаря применению микроэлектронной элементной базы и рациональных схемных решений. Она не имеет ограничений по ТУ и ТС. Вся аппаратура ДЦ «Минск» достаточно компактна.

Нельзя не отметить работу Петербургского метрополитена в части разработки и внедрения автоматизированной системы построения графиков движения поездов (ГРАД). В данное время она полностью функционирует и ведется усовершенствование ее программного обеспечения с целью расширения сервисных функций и решаемых задач.

Для построения графика движения поездов осуществляется:

- введение в систему нормативно-справочной информации к новому графику движения поездов: дата графика, его тип и номер линии, а также вся информация о ней и предстоящих параметрах графика (схема путевого развития, места ночного отстоя, время хода по линии, оборота по станциям, следования по соединительным ветвям и путям электродепо и т.д.);
- ввод и редактирование графика оборота составов. При этом вводятся номера всех маршрутов, продолжительность их работы на линии, место отстоя;
- самопостроение графика движения поездов. На выполнение этой операции затрачивается около 30 мин. для одного графика движения;
- редактирование графика движения поездов. Эта операция является самой трудоемкой и продолжительной для инженера-графиста. Она предусматривает любое редактирование построенного графика движения, его стыкование с графиком других линий и расстановкой составов на ночной отстой. При редактировании можно производить корректировку отправления, изменение станции отправления, времени хода, начала и конца оборота, перенос оборота на другую станцию, изменение места отстоя, времени хода из тупика на линию, выхода из депо и т.д.;
- редактирование номеров поездов (работа с маршрутами, смена номера маршрута, ввод нового маршрута).

Продолжительность всех операций по редактированию - около 5-ти рабочих дней на один график движения поездов. На распечатку его затрачивается 4 часа на один график.

Следует отметить, что в последние годы Харьковским метрополитеном проводится целенаправленная работа по совершенствованию технологии управления пассажироперевозками, определению за-



Современный пульт наблюдения на метрополитене

кономерностей пассажиропотоков и путей улучшения перевозочного процесса.

Учитывая существенную значимость информации о нем, и в целях совместной работы с наземными видами городского транспорта, метрополитеном совместно с ХГАГХ проведено обследование пассажиропотоков и установлена закономерность их формирования, а также дальность поездок пассажиров, как одного из главных показателей, влияющих на производственно-экономическую деятельность.

Начиная с 1997 г., на метрополитене проведено более десяти исследовательских работ. При этом определены объемы пассажиропотоков, отвлекаемых от метрополитена городскими наземными видами транспорта, в том числе коммерческим автобусным транспортом. Установлена закономерность пассажиропотоков с учетом динамики изменения загрузки вестибюлей станций во времени, а также объемов перевозок льготного контингента. По результатам последнего разработана методика определения частоты поездок пассажиров, пользующихся правом бесплатного проезда. Рассчитаны потери доходов от перевозок льготного контингента. Исследования и разработка предложений по повышению качества обслуживания пассажиров способствует поиску новых подходов к организации пассажирских перевозок и к привлечению потенциальных пассажиропотоков на метрополитен за счет повышения качества перевозочного процесса и культуры обслуживания.

Прошедшее десятилетие ознаменовалось еще и тем, что на метрополитенах получили широкое распространение автоматизированные системы контроля оплаты проезда. Они первоначально были внедрены в эксплуатацию на Петербургском и Московском метрополитенах. Причины использования и дальнейшего развития таких систем аналогичны для всех метрополитенов. Основная из них - существовавшие системы контроля оплаты проезда перестали удовлетворять требованиям метрополитена как транспортной организации в плане соответствия доходов, получаемых от перевозок и количества перевозимых пассажиров. Пункты ручного (визуального) контроля и контролеры были перегружены, так как пассажиропотоки в часы «пик» в 4-5 раз превышали пропускную способность. Из-за большого количества и многообразия проездных документов и удостоверений (от 50 до 78 типов в зависимости от проездных документов и нескольких десятков удостоверений, дающих право на бесплатный проезд) не обеспечивалось гарантированное выявление неоплаченного прохода и по поддельным документам. В результате метрополитены несли значительные финансовые потери (по экспертным оценкам от 20 до 35%).

Следом за Москвой и Санкт-Петербургом подобные системы появились и на других метрополитенах.

Внедрение любой новой системы предназначено для достижения как технического эффекта за счет автоматизации сложных технологических процессов, так и экономического за счет строгого контроля оплаты проезда и создания оптимизации работы служб метрополитена, обеспечивающих обслуживание пассажиров.

Следует сказать, что основными базовыми элементами систем АСКОПМ являются: проездные документы; блоки записи-считывания информации; устройства кодирования; кассовые аппараты для кодирования; автоматы входного контроля; автоматизированные пункты для выходного контроля; АРМы вестибюля и станции; базы данных системы; сетевые средства; устройства проверки документов; автоматы по продаже проездных документов.

При этом при создании этих систем на метрополитенах были комплексно решены все вопросы их функционирования:

- производство магнитных карт и жетонов (относительно дешевых и удобных в плане кодирования и защищенности от подделок проездных документов);
- подготовка и продажа билетов на МК (кодирование на быстродействующих автоматах; проверка на соответствующих устройствах и т. д.);
- автоматизированный контроль оплаты проезда с внедрением современных интеллектуальных АКП;
- возможность контроля оплаты проезда в наземном транспорте и др.

Дальнейшее развитие данных систем позволит решить задачи:

- обеспечения автоматического тестирования и инициализации устройств пассажирской автоматики (АКП и ПКА);
- формирование для АКП из АРМ вестибюля списков по поддельным МК;
- контроль в кабине дежурного на мониторе АРМ вестибюля ситуации по обработке МК (разрешение прохода или причина отказа) и о не принятых жетонах;
- управление АКП и ПКА со стороны АРМ вестибюля;
- получение на АРМ кассира статистической информации о продаже МК всеми кассами.

Сегодня уже требуется комплексное решение проблемы АСКОПМ совместно с системами диспетчерской централизации; корпоративной сетью всей административной части метрополитена; системами учета контроля и расхода тепла и электроэнергии; системами регистрации служебных переговоров, автоматического оповещения, передачи результатов видеонаблюдения со станций метро в инженерный корпус и др.

Существенное значение для всех метрополитенов приобретает разработка и внедрение Комплексной системы обеспечения безопасности движения и автоматизированного управления движением поездов (система «Движение»), которая ведется по заданию Петербургского метрополитена Научно-исследовательским институтом точной механики (НИИТМ).

В 1994 г. НИИТМ совместно с Петербургским метрополитеном и рядом соисполнителей, в том числе кафедрами «Автоматика и телемеханика» ПГУПС и МГУПС, были начаты работы по созданию принципиально нового для отечественных метрополитенов устройства обеспечения безопасности и автоматизированного управления движением поездов, в состав которого входят системы: безопасности с подсистемами интервального регулирования движением, управления стрелками, контроля целостности рельсовых цепей; централизованного автоматизированного управления движением и информационного обеспечения.

Система «Движение» должна заменить собой действующие разнотипные системы автоуправления поездами (автоведение), АРС-АЛС, маршрутно-релейной централизации и диспетчерской централизации. При этом безусловным требованием для нее остается программно-аппаратное объединение системы безопасности с другими и, в первую очередь, в настоящей аппаратуре.

В настоящее время поездными устройствами оборудуются подвижной состав, и они проходят опытную эксплуатацию на линии Петербургского метрополитена.

Все более широкое применение получают системы цветного теленаблюдения, внедряемые для повышения безопасности перевозок во время проведения массовых мероприятий. Системы теленаблюдения позволяют скрытно контролировать оперативную обстановку на станциях, получать видеозапись правонарушений.

За последнее десятилетие метрополитенами СНГ проводилась большая работа, направленная на модернизацию и совершенствование технических средств.

Одной из значимых является подготовка Дирекцией Ассоциации и метрополитенами мероприятий и рекомендаций по модернизации ненадежно работающих узлов, механизмов и деталей подвижного состава, которые были согласованы с заводами-изготовителями вагонного оборудования на совместном совещании в сентябре 2001 г. на ЗАО «Метровагонмаш» (г. Мытищи, Московский обл.). Были созданы и начинают функционировать рабочие комиссии по видам оборудования для решения вопросов повышения надежности эксплуатации оборудования вагонов.

В этой связи хотелось бы отметить и активизацию работы как Дирекции, так и метрополитенов (особенно Петербургского, Московского и Киевского) по вопросу продления сроков службы вагонов с изменением объемов ремонта при КР-2.

Проводимый Ассоциацией «Метро» за последние годы анализ работы по совершенствованию НТП показывает, что, несмотря на отсутствие необходимых средств, метрополитенами осуществляется объемная и целенаправленная деятельность по разработке и внедрению новой техники, модернизации и реконструкции технических средств, повышению научно-технического потенциала. За это время на метрополитенах реализовано более 550 новых разработок и технических решений, направленных на повышение безопасности движения, улучшение условий труда и технологий обслуживания, ремонта технических средств. Все новые разработки прошли эксплуатационные испытания и успешно применяются на метрополитенах. Эффективность от их внедрения будет еще более ощутимой, если они найдут распространение и на других метрополитенах, а также будут использованы при проектировании и строительстве новых линий метро в России и странах СНГ.

# «МОНОФЛЕКС» или БУС ?

БУС – традиционный материал для чеканки стыков и отверстий железобетонных блоков и чугунных тубингов тоннельных обделок.

БУС – это ручное приготовление и ручная чеканка специальным инструментом, применение которого зачастую вызывает вибрационную болезнь у чеканщиков.

Одним из компонентов БУСа являются волокна асбеста, признанного канцерогена, вредного для здоровья человека.

Качественная чеканка БУСом нестандартных (широких) стыков и отверстий, а также ремонт сколов невозможны.

БУС – трудоемкость и низкое качество работ, малые сроки службы в качестве гидроизоляционной защиты.

**«Монофлекс»** – новый материал и технология механизированной гидроизоляции и ремонта тех же обделок.

**«Монофлекс»** – это механизированное приготовление смеси и механизированное заполнение под давлением 0,5–0,6 МПа стыков, отверстий и ремонт сколов обделок.

В **«Монофлексе»** вредные для здоровья материалы отсутствуют. Производительность механизированной гидроизоляции **«Монофлексом»** в 2 раза выше производительности ручной чеканки БУСом.

Технология **«Монофлекс»** обеспечивает качественное механизированное заполнение под давлением смесью любых стыков, отверстий и ремонт сколов обделки увеличивает сроки службы, повышает надежность конструкций.

**О**собенность технологии **«Монофлекс»** – тщательный контроль современными методами и приборами качества смеси при приготовлении, стабильность характеристик смеси по прочности, деформативности, адгезии, водонепроницаемости.

Опыт применения технологии **«Монофлекс»** в строительстве гидротехнических (очистные, бассейны, резервуары и др.) сооружений насчитывает 30 лет, в метростроении – более 10 лет. Выпуск оборудования и материалов ведется в России на промышленной основе.

Технология **«Монофлекс»** была впервые регламентирована «Рекомендациями по применению безусадочного цемента для гидроизоляции стыков сборных обделок тоннелей метрополитенов механизированным способом», утвержденными Главтоннельметростроем 10.03.1987 г. Имеет гигиеническое заключение и пожарный сертификат, защищена патентами России, Белоруссии, США. В настоящее время регламентирована:

- стандартом предприятия Корпорации «Трансстрой» СТП 011-2000;
- техническими условиями на материалы **«Монофлекс А»** ТУ 5745-001-42806964-97 и **«Монофлекс Е»** ТУ 2513-002-14738433-97;
- правилами производства и приемки работ по герметизации стыков и отверстий сборной тоннельной обделки ВСН 130-92;
- нормами по проектированию и устройству гидроизоляции тоннелей ВСН 104-93.



Заинтересованным организациям обращаться:  
107217, Москва, ул. Садовая-Спасская, 21/1, Тоннельная ассоциация  
России, тел.: (095) 208-8172, факс: 207-3276  
ООО «Монофлекс» (095) 250-7291, e-mail: for\_monoflex@yahoo.com

Эскалаторы на станции «Аннино», Москва



Перегонный тоннель от станции «Аннино» Москва



# Направления деятельности группы эскалаторного, электромеханического хозяйства, устройств пути и тоннельных сооружений Ассоциации «Метро» за 10 лет



**Е. В. Монфред,**  
главный технолог Ассоциации «Метро»



**В. Ф. Иванов,**  
главный технолог Ассоциации «Метро»

**В** период создания Ассоциации «Метро» после распада СССР, образования на его территории новых государств, начавшемся переделе собственности, некоторые из региональных лидеров считали, что метрополитен это «курочка несущая золотые яйца». Им не было известно, как работает этот вид транспорта, каковы его потребности, что нужно делать для осуществления безопасности пассажиров, сколько стоит обслуживание, ремонт и модернизация обустройств. В это время практически повсеместно наблюдалось сокращение финансирования метрополитенов, прекращение привычного «заявочного» снабжения, разрыв связей с поставщиками оборудования, запасных частей, материалов и другой продукции.

Перед созданной по инициативе российских метрополитенов Хозяйственной ассоциацией «Метро» были поставлены задачи: не допустить разрыва традиционных связей между метрополитенами бывшего СССР, усилить координацию работ в обеспечении безопасного перевозочного процесса, сохранить объекты метрополитенов и др.

В целях сохранения имеющихся связей, обмена опытом, проведения единой технической политики в структуре Дирекции Хозяйственной ассоциации «Метро» была выделена группа (направление) эскалаторного и электромеханического хозяйства, деятельность которой определяется учредительными документами и строится на основании решений высших органов Ассоциации (Конференции, Совета), Положения

об основных задачах направления «Электромеханического и эскалаторного хозяйства», квартальных планов работ и решений совещаний руководителей эскалаторных и электромеханических служб.

В сферу деятельности данной группы входило обеспечение работы эскалаторного, вентиляционного и насосного оборудования, сетей тепло- и водоснабжения, металлоконструкций, систем управления этими техническими средствами метрополитенов, предприятий по ремонту эскалаторов и многое другое.

В целях безусловного выполнения поставленных перед Ассоциацией «Метро» задач, группой направления электромеханического и эскалаторного хозяйства 14-15 мая 1992 г. было организовано и проведено совещание руководителей служб, в котором приняли участие представители 12 метрополитенов, а также тесно взаимодействующие с ними ИЦ «Сервисгор-маш» (г. Свердловск) и ТОО «Метро-Эскалатор» (Москва).

На этом совещании были определены принципы взаимоотношений служб и направления в разработке изделий новой техники, современных технологий и нормативно-технической документации. Подробно рассматривались вопросы взаимоотношений с предприятиями, обеспечивающих службы запасными частями, инструментами и т. п.

Основным итогом совещания стало решение продолжить совместную работу по претворению в жизнь решений и планов, направленных

на совершенствование эксплуатируемого оборудования, принятых Главным управлением метрополитенов МПС, на базе единой или однотипной нормативно-технической документации. Решено было не изменять сложившуюся и хорошо зарекомендовавшую себя практику совещаний руководителей и семинаров ведущих специалистов служб, отчетов по случаям нарушений в нормальной работе эксплуатируемого оборудования. Особое внимание было обращено на необходимость укрепления имеющихся и установления новых прямых связей с промышленными предприятиями и научными организациями, заинтересованными в совместной работе.

В этом же году, совместно с ИЦ «Сервисгор-маш», подготовлено и проведено в Екатеринбурге совещание представителей Электромеханических служб метрополитенов с руководителями ряда научно-исследовательских, проектных институтов Москвы, Екатеринбурга и других городов, заводов-изготовителей насосного и вентиляторного оборудования Уральского региона. На нем, учитывая важность бесперебойного функционирования систем жизнеобеспечения метрополитенов, ограниченные финансовые возможности и неясные перспективы переоснащения служб новой техникой, подробно обсуждались вопросы модернизации действующего оборудования, выпуска запасных частей к вентиляторам, насосам, эскалаторам и др.

Были определены основные направления деятельности группы эскалаторного и электромеханического хозяйства, принципы взаимодействия служб в создании и внедрении изделий новой техники, технологий, организации обмена опытом в решении возникающих специфических вопросов, принципы взаимоотношений Ассоциации «Метро» с организациями, не входящими в структуру метрополитенов (отечественные государственные и негосударственные организации, предприятия, институты, зарубежные фирмы и т. п.)

В дальнейшем, на проводимых регулярно совещаниях руководителей Эскалаторных и Электромеханических служб и ремонтных предприятий метрополитенов, в том числе и тематических, с обязательным участием заинтересованных в совместной работе руководителей предприятий и организаций, подводились итоги деятельности за год, рассматривались новые технологии, материалы, перспективы применения новой техники, средств технической диагностики, автоматики, информатики и др.

В течение 1992-1995 гг. группой направления электромеханического и эскалаторного хозяйства были организованы и проведены семина-



ры и встречи руководителей и специалистов служб метрополитенов с представителями предприятий и НИИ: Уральского региона (октябрь, 1992 г.), Санкт-Петербурга (апрель, 1993 г.), г. Самары (апрель, 1994 г.), Нижнего Новгорода (май, 1995 г.). В октябре 1994 г. состоялась встреча с ведущими учеными и специалистами Московских научно-исследовательских и учебных институтов и др.

За первое пятилетие образования Ассоциации «Метро» в Эскалаторных и Электромеханических службах внедрялись новое оборудование, современные технологии, передовые методы труда. Например:

- первые представители эскалаторов нового поколения ЭТ-12, ЭТ-30,
- вентиляторы ВМ-16 и ВМ-18,
- устройства контроля скорости и других параметров эскалатора,
- новые электродвигатели для эскалаторов и вентиляторов тоннельной вентиляции,
- ремонтные технологии на основе композиционных полимеров и герметиков,
- технологии антикоррозионной защиты трубопроводов и металлоконструкций и многое другое.

Главным итогом первого этапа – становления Ассоциации – можно считать сохранение связей между метрополитенами, установление взаимовыгодных форм сотрудничества с промышленными предприятиями, научными организациями и фирмами, сохранение преемственности: Главное управление метрополитенов – Хозяйственная ассоциация «Метро».

#### Наибольший вклад в дело становления Ассоциации «Метро» внесли:

- начальники служб: Амшикашвили Д. Р. (Санкт-Петербург), Вергузов Н. А. (г. Новосибирск), Проскурнин А. В. (Екатеринбург), Россошнев В. Г. (Москва), Тахиров Р. К. (г. Ташкент), Шерстнев В. А. (Нижний Новгород);
- главные инженеры: Ершов А. В. (Москва), Чурляев В. А. (Санкт-Петербург), Закиров Э. Р. (г. Ташкент), Гогиташвили Р. А. (г. Тбилиси), Савич Р. С. (г. Самара), Цлаф В. А. (Санкт-Петербург), Чигишев А. Н. (г. Новосибирск);
- начальники ОМ Бакинского метрополитена Ю. П. Моряков;

• директор ИЦ «Сервисормаш» Бухмастов А. В. (Екатеринбург) и директор ТОО «Метро-Эскалатор» Бычков А. М. (Москва).

Активно сотрудничали с Ассоциацией «Метро» начальник СКБ Эскалаторостроения Веденеев В. П. и заместитель генерального директора НПО «Эскалатор» Агафонов С. В.

Большую работу по созданию новой техники отраслевого значения вели руководители Электромеханических служб, не входящих в это время в Ассоциацию «Метро»: Герасимов В. Г. и Ковтун В. В. (г. Харьков), Некрасов С. Н. (г. Минск), Машовец В. М. (г. Киев).

С начала 90-х гг. на всей территории СНГ начался спад производства. Из-за всеобщих неплатежей происходило закрытие промышленных предприятий и НИИ.

В это время на постсоветское пространство хлынул поток продукции из западной Европы, Америки, азиатских стран и др. Представители всевозможных фирм и «фирмочек», расталкивая друг друга, стали предлагать свою продукцию метрополитенам. Руководителям служб, неизбалованным таким вниманием, пришлось проявлять осторожность в принятии правиль-



Выступает главный инженер ЭМС Новосибирского метрополитена А. Н. Чигишев (Санкт-Петербург, октябрь 1997 г.)

ного решения: какой продукции отдать предпочтение. В этих условиях перед группой эскалаторного и электромеханического хозяйства, руководителями служб метрополитенов была поставлена задача: обобщить и проанализировать поступающие предложения (совещание в Нижнем Новгороде, май 1995 г.), выработать соответствующие рекомендации и направить необходимую информацию в метрополитены. Учитывая специфику оснащённости служб, предлагалось усилить работу с отечественными производителями, обращая их внимание на резкое улучшение качества продукции и поднятие технического уровня. Применение импортного оборудования и ремонтных материалов на метрополитенах стало возможным только при отсутствии отечественных аналогов.

В этот период группой направления эскалаторного и электромеханического хозяйства проведены сотни встреч с руководителями и представителями ведущих фирм мира (Сименс, Flugt, Belzona, Локтайт, ABB, Aldes и др.). В практику прочно вошло обязательное посещение международных выставок, презентаций, конференций и семинаров. Большая работа в этом направлении проводилась на всех метрополитенах. На проходящих по планам Ассоциации «Метро» совещаниях руководителей и специалистов служб обсуждались и анализировались предлагаемые к внедрению современные ремонтные технологии и оборудование. Лучшее – рекомендовалось к внедрению в службах эксплуатации. Распространение на метрополитенах получили:

- ремонтные технологии и материалы фирм «Belzona» и «Локтайт»;
- уплотнительные материалы фирмы «GORE»;
- насосное оборудование фирмы «Флюгт».

Началось внедрение электроаппаратуры фирмы «ABB» и вентиляторов ZVVZ (Чешская Республика).

Опыт общения специалистов метрополитенов с зарубежными организациями, наличие большого количества конкурентоспособных изделий позволили предъявлять разработчикам и производителям более жесткие требования к качеству их изготовления и стоимости. Представители метрополитенов стали предлагать к внедрению в производство современные технические решения и технологии, используя по-

лученные знания и связи. Вопросы качества выпуска эскалаторов и вентиляторов рассматривались на конференциях Эскалаторных и Электромеханических служб метрополитенов: «Проблемы и перспективы развития эскалаторостроения» (НПО «Эскалатор», февраль 1996 г.) и «Повышение эффективности и перспективы развития систем вентиляции метрополитенов» («Артемковский машиностроительный завод», май 1996 г.).

В 1995-1998 гг. Ассоциацией «Метро» были установлены тесные контакты с рядом отечественных производителей научной и технической продукции:

- НПО «Гамма» (г. Фрязино);
- ВИСИ МО РФ (Санкт-Петербург);
- НПО «Фларс» (г. Минск);
- НПО «Арсенал» (Санкт-Петербург);
- ОАО «Авангард» (г. Сафоново, Смоленская обл.);
- Государственная лесотехническая академия (г. Воронеж);
- СКБ «Арматуростроения» (г. Пенза);
- СМУ-158 АО «Трансинжстрой»;
- АО «Ремпутьмаш» (г. Калуга), Пермский моторозоремонтный завод (г. Пермь), и Товарковский завод «Ремпутьмаш»;
- другие предприятия электротехнической и машиностроительной промышленности.

В то же время никогда не оставались без внимания вопросы совершенствования технологических процессов эксплуатации оборудования с использованием современных методов и средств управления, направленных на решение главной задачи – обеспечение безопасности пассажироперевозок.

Эти вопросы обсуждались на всех проходящих совещаниях руководителей служб, семинарах и конференциях (Нижний Новгород, май 1995 г.; Санкт-Петербург, февраль 1996 г.; Екатеринбург, май 1996 г.; Москва, май 1997 г.; г. Артемковский, декабрь 1997 г.; г. Харьков, апрель 1998 г.).

Более подробно вопросы эксплуатации и ремонта эксплуатируемого оборудования были рассмотрены на конференциях «Проблемы капитального ремонта эскалаторов» (г. Киев, сентябрь 1997 г.) и «Организация систем воздухообмена, контроля и управления микроклиматом, управление режимами вентиляции в экстремаль-



Участники совещания руководителей служб Пути и Тоннельных сооружений (Екатеринбург, март 1997 г.)

ных условиях в тоннелях и на станциях метрополитена» (Санкт-Петербург, октябрь 1997 г.).

В работе этих конференций приняли участие ведущие специалисты ряда научно-исследовательских и проектных институтов, промышленных предприятий, Госгортехнадзора, различных подразделений МВД, МЧС, Министерства обороны и др. На многих метрополитенах реализация этих решений продолжается и сегодня.

В этот непростой период большой вклад в развитие Эскалаторных и Электромеханических служб и отстаивание линии поддержки отечественных производителей внесли:

- начальники служб: Вергузов Н. А. (г. Новосибирск), Ковтун В. В. (г. Харьков), Мазур Н. Д. (г. Минск), Сутенс В. Я. (Санкт-Петербург), Пономарев П. Н. (г. Самара), Проскурнин А. В. (Екатеринбург), Шерстнев В. А. (Нижний Новгород), Червяков В. В. (Санкт-Петербург);

- заместители начальников ЭОС и ЭС Московского метрополитена: Алексин В. Ф., Малыгин К. Ф., Пашенцев В. И.;

- главные инженеры: Аникин Ю. И. (Нижний Новгород), Березовский Н. Е. (Москва), Бычков О. Н. (Санкт-Петербург), Герасимов В. А. (г. Харьков), Дворниченко Г. Н. (Екатеринбург), Чигишев А. Н. (г. Новосибирск), Чурылев В. А. (Санкт-Петербург).

Неоценим вклад в дело укрепления деловых отношений начальников служб Филоненко Ю. Г. (г. Киев), Ярмака Л. Н. (г. Днепропетровск).

Особую признательность хочется высказать генеральному директору Артемовского машиностроительного завода «ВенКон», к. т. н. Бухмастову А. В. и зам. главного инженера СМУ-158 ОАО «Трансинжстрой» Мельникову М. А.

В связи с перераспределением обязанностей в Дирекции Ассоциации «Метро», с марта 1997 г. группе направления эскалаторного и электро-механического хозяйства было поручено коор-

динировать деятельность и служб Пути и Тоннельных сооружений.

Благодаря открытости и доброжелательности руководителей этих служб нам удалось сравнительно быстро разобраться в имеющихся проблемах.

Мы благодарны за оказанную поддержку и помощь:

- начальникам служб: Мрыге Б. И. (г. Самара), Максимова В. В. (Санкт-Петербург), Фурсе А. Г. (Санкт-Петербург), Назарову А. Н. (Нижний Новгород), Мкртумян С. С. (г. Ереван), Кобидзе Р. Ю. (г. Тбилиси);

- главным инженерам служб: Бабушкину Н. Ф. (Москва), Рябенко Л. Г. (Москва), Чижову Л. Н. (Санкт-Петербург), Шадрину В. Ю. (г. Новосибирск);

- заместителю начальника служб Пути и Тоннельных сооружений Харьковского метрополитена Макееву Н. Ф. и начальнику технического отдела службы Пути Петербургского метрополитена Ушакову В. К.

В короткий срок был обеспечен обмен информацией между службами всех метрополитенов СНГ по основным показателям их деятельности, внедрению средств новой техники и технологий, шире стали привлекаться к совместной работе метрополитены, не входящие в состав Ассоциации «Метро».

В 1997 г. установлены тесные контакты с отделением пути ВНИИЖТА МПС.

В 1998 г. были организованы и проведены конференции: «Проблемы эксплуатации подземных объектов метрополитенов» (Нижний Новгород) и «Техническая диагностика состояния пути и механизация ремонтных работ» (Санкт-Петербург).

Используя взаимоотношения с ведущими мировыми производителями ремонтных материалов и технологий, в 1997 г. был составлен и из-

дан сборник «Ремонтно-строительные и защитные материалы для ремонта тоннелей и других сооружений метрополитенов».

Исходя из имеющейся в Дирекции Ассоциации «Метро» информации о техническом состоянии тоннелей, наиболее сложная ситуация сложилась на Нижегородском метрополитене. Поэтому приняли решение о проведении конференции по проблемам эксплуатации подземных объектов в этом городе.

В обсуждении проблем, наряду с представителями метрополитенов, участвовали ведущие специалисты НИЦ ТМ ЦНИИИСа, Главстроя РФ, ВНИИАвтогенмаша, ЗАО «Метро-Стиль», СМУ-158 корпорации «Трансстрой», Московских горно-геологического университета и химико-технологического института, строительно-монтажных организаций.

Ведущие (отечественные и зарубежные) предприятия и фирмы, занятые разработкой, изготовлением и внедрением передовых материалов и технологий для ремонта подземных объектов, ознакомили участников со своей продукцией на организованной выставке.

На конференции обсуждались проблемы, связанные с ремонтом и обслуживанием тоннелей метрополитенов и причины, порождающие неудовлетворительное их состояние. Особое внимание было обращено на выработку предложений по оказанию помощи Нижегородскому метрополитену в вопросах ремонта и восстановления тоннельной обделки из прессованного бетона. После проведенного специалистами - участниками конференции - осмотра «тяжелых» участков тоннеля, были даны рекомендации, которые направили в городскую администрацию.

Крупным шагом в решении вопросов технического оснащения служб Пути метрополитенов стала, прошедшая в сентябре 1998 г.

в Санкт-Петербурге, конференция «Техническая диагностика состояния пути и механизация ремонтных работ».

В ее работе, наряду с представителями служб Пути, приняли участие ведущие специалисты ВНИИЖТа МПС, Российского научно-технического сварочного общества, Товарковского завода «Ремпутьмаш» и ряда Петербургских предприятий и организаций. Выступающие отметили, что за последние годы на метрополитенах, в первую очередь на Петербургском и Московском, используя накопленный опыт, стали с большой степенью достоверности определять не только наличие возникших дефектов в изделиях, но и прогнозировать вероятностную динамику их развития. Рассматривались вопросы положения дел с использованием современных конструкций пути и технологий их содержания, состояние и перспективы переработки нормативной документации, внедрение средств обработки и анализа информации. Особый интерес участников вызвали выставки путейской техники Петербургского метрополитена и «Сварка-98».

Работа конференции прошла на высоком уровне благодаря поддержке руководства Петербургского метрополитена и активной работе заместителя главного инженера метрополитена Павлова Г. С. и начальника службы Пути Максимова В. В.

На прошедших в 1998 г. конференциях была намечена программа развития путевого хозяйства и тоннельных сооружений метрополитенов, которая выполняется и в настоящее время.

Из-за резкого ухудшения экономического состояния после августа 1998 г., на многих метрополитенах свертывается реализация программ их развития. Это не обошло стороной и службы Тоннельных сооружений, Путевых устройств, Электромеханического и Эскалаторного хозяйства.

Из-за отсутствия финансирования приостановлены работы:

- развитие участка изготовления трубопроводов из композиционных материалов,
- внедрение систем автоматизированного управления микроклиматом подземных объектов при возникновении нештатных ситуаций,
- разработка и внедрение поезда для промывки тоннелей, вагона-путеизмерителя, приборов обследования грунтов за тоннельной обделкой, систем и приборов диагностики состояния эксплуатируемого оборудования,
- замена парка машин и механизмов для ремонта оборудования и сетей и др.

Были снижены темпы разработки нового ряда эскалаторов, вентиляторов тоннельной вентиляции, систем управления и т. п.

Однако службы метрополитенов к этому времени уже понимали, что, несмотря на возникшие трудности, необходимо принимать меры для реализации намеченных планов. Уже появилась уверенность, что окрепшее их единство позволит справиться с имеющимися трудностями.

Благодаря поддержке практически всех руководителей метрополитенов была продолжена традиция ежегодных встреч – семинаров начальников служб, ежегодных конференций специалистов по рассмотрению технических вопросов развития служб и метрополитенов. Стала входить в практику система проведения технических советов ведущих специалистов служб метрополитенов, промышленности и научных организаций по вопросам оперативного характера.



Генеральный директор Ассоциации «Метро» Е. Г. Дубченко (справа), начальник Нижегородского метрополитена А. А. Кузьмин (в центре) и заместитель начальника Нижегородского метрополитена В. А. Слободской знакомятся с образцами техники для ремонта тоннелей (Нижний Новгород, май 1998 г.)

Все это позволило не только пережить кризис августа 1998 г., но и приступить к выполнению новых задач.

В 1999-2001 гг. было организовано и проведено 17 тематических семинаров и конференций, несколько технических совещаний (в Москве, Самаре, Минске, Санкт-Петербурге, Баку, Киеве, Екатеринбурге, Щелково, Нижнем Тагиле), в работе которых приняли участие руководители и специалисты ведущих промышленных предприятий, научных институтов, организаций и фирм, как отечественных, так и зарубежных (Германия, Франция, Чехия, США, Швеция, Швейцария и др.).

В практику входит их проведение на базе предприятий и организаций, поставляющих оборудование для метрополитенов.

Такие совещания прошли: на базе Пермского мотовозоремонтного завода (октябрь 1999 г., ПРМЗ), НПФ «Эскалатор» (сентябрь 1999 г., Санкт-Петербург), завода «Большевик» (октябрь 2000 г., г. Киев), Артемовского машинного завода «ВенКон» и завода «Промавтоматика» (сентябрь 2001 г., Екатеринбург), Нижнетагильского металлургического комбината (октябрь 2001 г.), Электронасосного завода «ЭНА» (октябрь 2001 г., г. Щелково, Московской обл.).

На этих предприятиях представители метрополитенов были ознакомлены с технологией производства, направлениями по повышению качества выпускаемой продукции, с новыми перспективными разработками. Руководители и ведущие специалисты этих организаций согласились с высказанными обоснованными

претензиями метрополитенов к отдельным конструкторским недоработкам и качеству производимой продукции.

На совещаниях руководителей служб в г. Минске, на ПРМЗ и ОАО «АМЗ-ВенКон» присутствовали руководители областной и городской администрации, ряда городских промышленных предприятий. Ход работы этих, а также совещаний в г. Харькове и Баку транслировался по каналам местного и российского телевидения, широко освещался в прессе, репортажи включались в программы международного телевидения.

В ходе совещаний, как правило, достигалась договоренность об участии специалистов предприятий в разработке единых нормативов содержания, обслуживания и ремонта выпускаемого для метрополитенов оборудования и отдельных его узлов. При серийных заказах предусматривается существенное снижение стоимости изделий.

В уходящем десятилетии улучшилось взаимопонимание с предприятиями – традиционными поставщиками продукции для метрополитенов (АМЗ «ВенКон», ЗАО «ЭЛЭС», ЗАО «ЛАТРЭС», ЗАО «Метро-Эск», АО «Ливгидромаш», ПО «Овен» и др.) и научно-проектными институтами (ВНИИЖТ, ВНИИЖА, НИИПИ «ТУРМАШ», ПО ВНИИПО МВД РФ, Метрогипротранс и др.).

Более тесным стало сотрудничество с заводами МПС: ГУП «Ремпутьмаш», Муромским стрелочным и Брянским машиностроительным.

Налажены связи с новыми партнерами: НПО



Руководители служб Пути метрополитенов изучают новую технику для обслуживания эксплуатируемых устройств (Санкт-Петербург, сентябрь 1998 г.)

«Энергодиагностика», Российским научно-техническим сварочным обществом, ВИСИ МО РФ, АО «ZVVZ» (Чехия), корпорацией «Microsoft» (США), предприятием «ELEKTRO-TERMIT» GmbH (Германия), Международным концерном «Идромаш», фирмами «Прософт», «Эконика-Техно» и др.

Все это стало возможным только благодаря совместным усилиям и действиям всех метрополитенов, сохранивших и развивающих лучшие традиции прошлых лет. Несмотря на различное экономическое положение отдельных регионов и стран СНГ, метрополитены доказали все преимущества добровольного объединения для своего динамичного развития.

Опираясь на единую нормативно-техническую базу, работая в едином информационном поле, службы имеют возможность сопоставлять показатели своей деятельности, своевременно выявлять и предотвращать негативные ситуации, которые могут повлиять на их жизнедеятельность и безопасность пассажиров. Предъявление согласованных единых требований к разработчикам и производителям нового оборудования и технологий позволяет не только получать качественные изделия, но и сокращать сроки разработок и стадии внедрения их в производство. Формируя единые заказы на приобретение оборудования и запасных частей, метрополитены могут добиться значительной экономии финансовых ресурсов за счет снижения цен от предприятий-производителей.

С периода образования Хозяйственной ассоциации «Метро» одной из главных ее задач является координация работы метрополитенов в решении задач, направленных на повышение безопасности перевозок и культуры обслуживания пассажиров. В связи с этим проводился постоянный контроль и анализ возникающих нарушений в эксплуатации метрополитенов, вызвавших сбой в графике движения поездов. Эта информация ежеквартально передается на метрополитены, а по бракам в работе - оперативно. Один раз в полгода составляется анализ нарушений работы эскалаторов, инженерно-технических устройств, состояния тоннельных сооружений и верхнего строения пути, кото-

рый также направляется на метрополитены.

Основными задачами Дирекции Ассоциации по предотвращению сбоев и аварий, возникающих при эксплуатации метрополитенов, являются: координация работ по пересмотру действующей нормативно-технической документации, инструкций, Правил, разработке учебной литературы и пособий, организация совещаний и семинаров руководителей служб по различным видам деятельности.

Работа по корректированию действующей нормативно-технической документации и созданию новых документов ведется с 1992 г.

За четыре года были разработаны и направлены на метрополитены:

- справочник «Технические характеристики эскалаторов метрополитенов»;
- Типовая инструкция по охране труда для работников Электромеханических служб;
- Инструкция по ведению оперативно-технической документации на объектах Эскалаторных служб метрополитенов»;
- РД «Ремонт вентиляторов главного проветривания метрополитенов»;
- РД «Эксплуатация вентиляторов главного проветривания метрополитенов»;
- учебник «Эскалаторы. Устройство, обслуживание и ремонт», Поминов И. Н.;
- книга «Электромеханические устройства метрополитенов (управление и обслуживание)», Россовский В. Г.

В течение этого времени по поручению Госгортехнадзора России работала комиссия (при Ассоциации «Метро») по подготовке новых «Правил устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов». В состав комиссии входили представители ряда метрополитенов и других организаций. В результате вышли в свет современные Правила, которые действуют и поныне. При введении этих документов, совместно с Госгортехнадзором РФ, Ассоциацией «Метро» была организована учеба, аттестация и допуск в качестве «члена постоянно действующей комиссии предприятия» представителей метрополитенов и эскалаторных подразделений других предприятий и организаций.

Группа направления эскалаторного и элект-

ромеханического хозяйства принимала участие в разработке «Правил технической эксплуатации метрополитенов РФ» и ряда других документов.

С 1995 г. эта работа ведется в соответствии с план-графиком, согласованным с руководителями метрополитенов. На сегодняшний день переработаны и утверждены 155 документов, 140 из них - направлены на метрополитены. Вне плана разработаны:

- «Методика проведения работ в наклоне при капитальном ремонте эскалаторов»;
- «Руководство по капитальному ремонту эскалаторов» (РР-ЭС-001-98);
- сборник «Средства технической диагностики состояния оборудования метрополитенов»;
- «Руководство по капитальному ремонту вентиляторов тоннельной вентиляции»;
- «Типовое положение о тоннельно-обследовательской, испытательной станции (лаборатории) метрополитена»;
- сборник «Ремонтно-строительные и защитные для ремонта тоннелей и других сооружений метрополитенов»;
- инструкция «Выявление дефектов кровли и технологии их устранения»;
- «Система ППР верхнего строения пути метрополитенов» и др.

Метрополитенами и группой направления эскалаторного, электромеханического хозяйства, устройств пути и тоннельных сооружений рассмотрены проекты СНиП 32-08 «Метрополитены», СП 32-108 «Свод Правил по проектированию и строительству метрополитенов» и «Приложения к СНиП 32-08 и СП 32-108». От метрополитенов было получено и обработано более 500 замечаний и предложений по содержанию этих документов. После всестороннего анализа, свыше 300 из них были направлены в адрес Метрогипротранса для дальнейшей работы. В результате, в той или степени, все поправки метрополитенов были учтены.

В работе над проектом СНиП и СП Дирекция Ассоциации особо отмечает большой вклад всех служб и управления Петербургского метрополитена.

Общезвестно, что от того, какие требования будут заложены в этих документах, во многом зависит как и с какими затратами будут проектироваться, строиться и эксплуатироваться все метрополитены. Процесс разработки этих документов будет продолжен и в 2002 г. Поэтому, пока не поздно, метрополитенам необходимо еще раз внимательно проанализировать заложенные в СНиП и СП положения и дать свои замечания в Дирекцию Ассоциации.

Большую помощь в рассмотрении нормативно-технических документов оказали ведущие специалисты ВНИИЖТа, АРМЗа «ВенКон», МИИТа, ХИИТа и др.

Для решения главной задачи - координации деятельности метрополитенов в решении вопросов повышения безопасности пассажироперевозок группа направления, как уже отмечалось выше, совместно с метрополитенами организует и проводит конференции, совещания и семинары руководителей и специалистов служб.

На проходящих совещаниях руководителей всех служб метрополитенов по итогам года рассматриваются вопросы работы служб по обеспечению безопасности пассажироперевозок, разработкам и внедрению средств новой техники и технологий, пересмотру устаревшей



Участники совещания-семинара по эксплуатации и ремонту устройств пути и тоннельных сооружений (г. Киев, май 2001 г.)

нормативной базы, созданию учебных пособий. На совещаниях много внимания уделялось обмену опытом работы служб по снижению эксплуатационных затрат на содержание технологического оборудования, работе с кадрами, с фирмами и предприятиями, предлагающими к внедрению на метрополитенах свою продукцию и др.

Вошел в практику выпуск по итогам совещаний сборников выступлений и докладов, которые вместе с принятыми решениями направляются на метрополитены. По информации руководителей служб, эти документы служат им в качестве справочного пособия для принятия определенных решений.

Специалисты метрополитенов и группы направления эскалаторного, электромеханического хозяйства, устройств пути и тоннельных сооружений принимали активное участие в международных конференциях: «Диагностика оборудования и конструкций с использованием магнитной памяти металла» (февраль 1999 г., январь 2001 г.), «Железнодорожный транспорт на пороге второго тысячелетия» (июль 1999 г.), ряде конференций и семинаров, организуемых ведущими мировыми фирмами.

В 1998-1999 гг. были установлены тесные контакты с Российским научно-техническим сварочным обществом и Московской межотраслевой ассоциацией главных сварщиков. В течение последнего года представителям ряда метрополитенов, в первую очередь Московскому, была предоставлена возможность участвовать в 10 семинарах, проводимых ММАГС. Один из них проходил на базе АОЗТ «ЗРЭПС» Московского метрополитена. На этих семинарах представители различных отраслей промышленности и ряда зарубежных фирм представили свои достижения в области сварочных технологий. Важно то, что во время этих встреч есть возможность у различных организаций не только обсудить волнующие их проблемы, но и получить конкретную помощь по их устранению, часто на безвозмездной основе. Информация по материалам этих семинаров (световая и лазерная сварка, газо-термиче-

ское и плазменное напыление, технологии усовершенствования сварочной техники и др.), которая могла бы заинтересовать метрополитены, регулярно направлялась соответствующим руководителям.

Как показали прошедшие совещания и семинары, проводимые на ремонтных базах метрополитенов (АОЗТ «ЗРЭПС», база по ремонту эскалаторов Петербургского метрополитена - «БРЭ»), все участники отметили их высокую на современном уровне оснащенность.

База по ремонту эскалаторов была принята в эксплуатацию Государственной комиссией 15 октября 1999 г. Ее общая территория - 3,51 га, а застройки - 1,68 га.

Станочный парк составляют как универсальные, так и специализированные станки. Имеется высокопроизводительное оборудование с ЧПУ и ЦПУ. База укомплектована современным грузоподъемным, конвейерным, сварочным, покрасочным, гальваническим оборудованием. Благодаря усовершенствованному очистным сооружениям она является экологически чистым предприятием, которое получило все необходимые лицензии на проведение капитального ремонта эскалаторов и выпуск запасных частей к ним. В настоящее время БРЭ ориентирована на капитальный ремонт 20-23 эскалаторов в год. И, как отметили посетившие базу в октябре месяце 1999 г. представители Эскалаторных служб метрополитенов и НПФ «Эскалатор», она имеет все возможности для производства запчастей к эскалаторам для всей отрасли.

**Прошедшие в уходящем десятилетии совещания и конференции по решению задач, стоящих перед службами, однозначно подтвердили наметившиеся ранее тенденции технического развития метрополитенов:**

1. Начата разработка и внедрение средств технической диагностики, создаются электронные базы данных по состоянию сооружений и оборудования, разрабатываются программы выдачи прогноза на развитие нежелательных процессов. Итогом этой работы должен стать переход к организации техническо-

го обслуживания и ремонта оборудования в зависимости от его технического состояния, а не по строго нормативным срокам.

2. Широко внедряются автоматизированные системы управления метрополитеном, линией, службой, дистанцией и станцией, создаются автоматизированные рабочие места различных специалистов на базе современных высокопроизводительных средств вычислительной техники и систем связи (создание автоматизированных рабочих мест (АРМ), систем управления технологическим оборудованием на базе микропроцессоров: эскалаторы, тоннельная вентиляция и др.). Начато сотрудничество с ведущими мировыми фирмами и корпорациями, разработчиками программного обеспечения и изготовителями ВТ, ПТ и сетей (Microsoft, Hewlett Packard, ABBYY, Прософт и др.).

3. Первостепенное значение приобретает внедрение энергосберегающих технологий в первую очередь, тепловой энергии. На некоторых метрополитенах отказываются от ее получения со стороны, а производят на месте, применяя электрокотлы и тепловые насосы. Последние позволяют использовать на нужды отопления и горячего водоснабжения тепло, выделяемое оборудованием и сооружениями метрополитена, а также пассажирами.

4. Идет отказ, где это возможно, от применения стальных и чугунных труб для сетей водопровода и теплоснабжения и канализации с заменой их на композиционные.

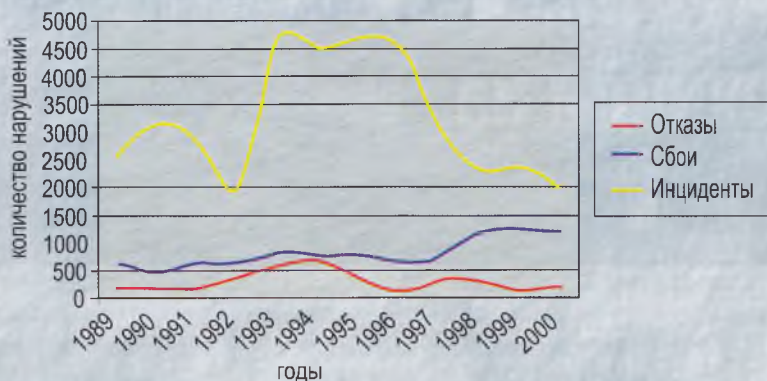
5. Больше внимания стало уделяться решению экологических задач.

Ряд этих тенденций развития метрополитенов подтвердил состоявшийся в июне месяце 2000 г. Технический совет главных инженеров метрополитенов.

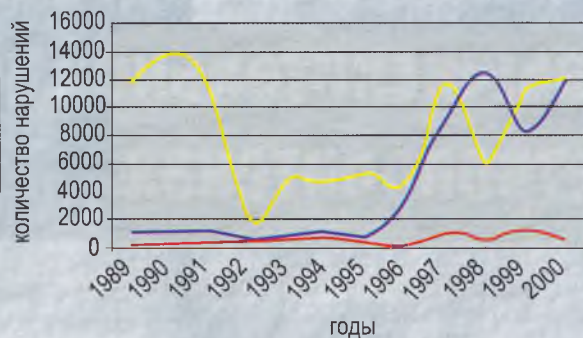
**Свой вклад в общее дело развития отрасли внесли как все метрополитены, так и специалисты Дирекции Ассоциации.**

Выполняя решения совещаний и конференций, специалисты группы направления эскалаторного, электромеханического хозяйства, устройств пути и тоннельных сооружений в по-

Нарушения в работе эскалаторов метрополитенов России



Нарушения в работе эскалаторов метрополитенов, входящих в Ассоциацию "Метро"



Следние годы провели встречи и переговоры с руководителями более 300 предприятий и организаций, о повышении качества серийно выпускаемой и освоению новой современной продукции. На сегодняшний день НПФ «Эскалатор» полностью сертифицировал свое производство на соответствие международным стандартам, АМЗ «ВенКон» получил международный сертификат «Лойд Регистр» на выпускаемую продукцию (тоннельные и шахтные вентиляторы) и проводит работу по сертификации всего производства. На Екатеринбургском метрополитене проведены успешные испытания системы вибрационной диагностики вентиляторов ВОМ и ВОМД и управления этими агрегатами. Она создана АРМЗ «ВенКон» и ПО «Спецавтоматика» (Екатеринбург) по техническим требованиям, в разработке которых приняли участие большинство метрополитенов.

По инициативе службы ПТС Самарского метрополитена (Б. И. Мрыга) Муромским стрелочным заводом, ВНИИЖТом, ПО ВНИИПО МВД РФ, при координирующей работе группы направления эскалаторного, электромеханического хозяйства, устройств пути и тоннельных сооружений Ассоциации решено большинство вопросов, связанных с перспективой внедрения герметичной сварки рельсов. В настоящее время эта технология согласована с ВНИИЖТом МПС и ГУД ПТС МВД России, утверждена руководителями российских метрополитенов и готова к внедрению.

Вместе со службой Пути Московского метрополитена и НПО «Энергодиагностика» ведется внедрение приборов и методики определения дефектов в рельсах (включая перья подошвы), лежащих в пути. При наличии финансирования извечная проблема - предотвращение аварий и крушений по причине внезапно вышедших из строя рельсов, может найти свое решение. Отсутствие финансирования не позволяет завершить работы по корректировке методики и доводке приборов диагностики состояния тоннелей методами электромагнитного и виброакустического сканирования (положительный опыт их применения накоплен Новосибирским метрополитеном).

С Нижнетагильским металлургическим комбинатом «НИКОМ» рассматриваются вопросы улучшения качества ходовых рельсов.

В 2001 г. завершено создание тоннельного водопровода из пластмасс и организовано его

производство на ООО «Бородино-Пласт». Данный трубопровод имеет все необходимые сертификаты (включая противопожарный) для прокладки его в тоннелях.

В стадии реализации находятся и другие решения совещаний и конференций метрополитенов.

Много внимания группа направления эскалаторного, электромеханического хозяйства, устройств пути и тоннельных сооружений уделяет ознакомлению с экспозициями проходящих в России отечественных и международных выставок, участию в проводимых в их рамках симпозиумах и семинарах. Устанавливаемые на них контакты со специалистами различных отраслей позволяют метрополитенам постоянно быть в курсе последних достижений науки и техники, принимать правильные взвешенные решения, существенно экономить свои ресурсы. Работники группы направления эскалаторного, электромеханического хозяйства, устройств пути и тоннельных сооружений в последние годы приняли участие более чем в сотню таких мероприятий. После анализа полученной информации она регулярно направлялась в адрес всех метрополитенов.

**Подводя итоги уходящего десятилетия, нельзя обойти молчанием проблемы, над которыми следует серьезно подумать как Дирекции Ассоциации «Метро», так и метрополитенам.**

В первую очередь, это касается недостаточности централизованного финансирования и ресурсов самих метрополитенов, в значительной мере тормозящего выполнение программ развития служб и метрополитена в целом.

Выше уже говорилось, что из-за отсутствия финансирования отложено, приостановлено или сокращено выполнение многих стоящих перед метрополитенами задач.

Наиболее тяжелая обстановка складывается с состоянием подземных объектов.

Разрушения тоннеля на перегоне «Лесная» – «Площадь Мужества», козырька вестибюля ст. «Сенная площадь» Петербургского метрополитена и тоннельной обделки из пресбетона на Нижегородском, активная коррозия тоннелей Днепропетровского, комплекс негативных явлений на различных линиях Московского и других метрополитенов указывают на недостаточность предъявляемых требований со стороны эксплуатационников к проектировщикам и строителям.

Наводнения и аварии в Санкт-Петербурге

с затоплением ряда перегонов и станций показали слабое предпроектное исследование трасс метрополитена, нарушения при проектировании и строительстве. В такой ситуации требуется срочное укрепление службы Тоннельных сооружений как техническими средствами, так и увеличением численности обслуживающего персонала, созданием тоннельно-обследовательской станции (лаборатории), пересмотром действующих нормативов обслуживания и ремонта сооружений.

Ассоциация «Метро» обращает особое внимание на издание различных учебных пособий, специальной технической литературы, альбомов чертежей и т. п. Проведены переговоры с рядом авторов, которые будут готовить необходимую для метрополитенов техническую литературу. Однако из-за отсутствия устойчивого финансирования, реализация этих работ растягивается на неопределенное время.

Есть возможность значительного повышения эффективности нашей работы, опираясь на решение отчетной конференции Ассоциации «Метро», состоявшейся в феврале 2001 г., где были утверждены новые направления деятельности на 2001-2002 гг.

В частности, этим документом предусматривается участие:

- в рассмотрении технических требований, заданий, условий на разработку и изготовление новой техники;
- по приглашению метрополитена в обследовании технических средств, в работе комиссий по проверке состояния безопасности перевозок пассажиров и надежной работы устройств метрополитенов;
- в создании новых видов оборудования, автоматизированных систем управления, устройств пути, инженерных сооружений и т. п.

Однако эти положения не всегда доходят до подразделений метрополитенов и промышленных предприятий. Целесообразнее было бы на метрополитенах выпускать специальные документы (распоряжения, указания, приказы и др.) для доведения до руководителей служб постановлений Совета Ассоциации «Метро», что позволит выполнять их более оперативно и качественно.

Хочется надеяться, что эти и другие проблемы будут, несмотря ни на что, решены.

Уверенность в будущем дает укрепление единства как собственно метрополитенов, так и их более тесная взаимосвязь с промышленностью и наукой.

# Устройства автоматики и телемеханики при движении поездов (АТДП), связи и вычислительной техники на метрополитенах



**А. И. Жуков,**  
главный технолог Ассоциации «Метро»

Одним из основных звеньев, обеспечивающих безопасность движения поездов на метрополитене, являются устройства АТДП и связи. В течение последних нескольких лет в этой сфере все большее распространение находят и средства вычислительной техники.

Как известно, на большинстве метрополитенов бывшего СССР в качестве основного средства сигнализации и связи при движении поездов длительное время применялась автоматическая блокировка с защитными участками с помощью электромеханических автоостопов. Следует отметить, что эта система, отличающаяся гениальной простотой, полностью оправдывала свое назначение в целях обеспечения безопасности движения поездов. Особой привлекательностью в ней являлось почти полное отсутствие каких-либо сложных устройств на поезде. Безопасность обеспечивалась за счет механического взаимодействия в зависимости от поездного положения, напольных и поездных скоб автоостопов. Несмотря на имеющиеся в системе экономические и, по простоте своей, технологические преимущества, она имела существенные недостатки. Основным являлось то, что безопасность движения контролировалась в точке установки напольного электромеханического автоостопов, положение скобы которого было напрямую

связано с показанием светофора (при разрешающем показании «открытое» для поезда, при запрещающем - «закрытое»). Данные недостатки, при увеличении интенсивности движения поездов на линии, вызвали необходимость создания новой системы, которая бы обеспечила увеличение пропускной способности при более полной ее безопасности. И такая система была создана. В настоящее время она позволяет контролировать фактическую скорость движения поезда и автоматически сравнивать ее с предельно допустимой на всем протяжении следования маршрута. Название этой системы было определено как «Автоматическое регулирование скорости с автоматической локомотивной сигнализацией». В результате ее внедрения появилась возможность полностью отказаться от установки электромеханических автоостопов как в напольных устройствах, так и в поездных. Однако в последних монтируются более сложные устройства. Сначала это были устройства, построенные на электромеханических реле, а затем, по инициативе Московского метрополитена, на элементах микропроцессорной техники.

В настоящее время в указанную систему внесли ряд существенных изменений в связи с тем, что на метрополитенах начали применяться рельсовые цепи без изолирующих стыков. Это позволило существенно облегчить задачу энергетического характера в части «обратного» тягового тока по рельсовым цепям и обеспечить отсутствие необходимости установки дорогостоящих дроссель-трансформаторов для «пропуска» тяговых токов от поездов. Совместно с поездными устройствами система обеспечивает безопасность движения поездов в полной мере. Она получила название «АРС-Днепр» и разработана Институтом железнодорожной автоматики Российской Федерации. При этом на Московском, Санкт-Петербургском и некоторых других метрополитенах поездные устройства выполнены на основе микропроцессорной техники. Наибольшую эффективность в этом вопросе достигли Московский и Санкт-Петербургский метрополитены, предусматривающие в перспективе в качестве каналов связи использовать целевой излучающий кабель. Реализация этого средства решит проблему создания совершенно новой системы интервального регулирования движения поездов. Но это в перспективе.

Пока завершены работы в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Большое внимание уделяется вопросам диспетчерского управления объектами метрополитена. До настоящего времени для этой цели применяются, в основном, средства полупроводникового транзисторного направления. Это системы, разработанные в 1960-1970 гг. - СКЦ-67, «Лисна», ТЭМ-7, ВРТФ и другие. Специалистами метрополитенов и специализированных институтов на «верхнем» уровне разработаны технические решения, позволяющие применять в этих системах средства вычислительной техники с возможностью воспроизведения ситуации (видео-кино). На некоторых метрополитенах есть системы, использующие средства вычислительной техники не только на «верхних» уровнях, но и в полном объеме, включающем и «нижний» (Москва, Санкт-Петербург, Минск, Харьков). Однако массового распространения это пока не нашло.

В 1985 г. решением Главного управления метрополитенов МПС базовым метрополитеном по автоматизации был определен Харьковский. И нужно отметить, что он с этой задачей справился успешно. Особо следует подчеркнуть, что на этом метрополитене создан единый диспетчерский центр управления всеми объектами. Однако данное техническое решение актуально для метрополитенов с относительно небольшой протяженностью. Для таких, как Московский, требуется управление по линии. И в этом направлении он выполнил работы комплексно по всем хозяйствам метрополитена. Разработчиком данного направления являлся институт НИИВК. На стадии НИОКР оно было одобрено Правительством Москвы.

Специалистами Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ) совместно с инженерами Московского метрополитена создан тренажер поездного диспетчера, позволяющий в реальном масштабе времени регулировать движение фантомных поездов на Замоскворецкой линии, практически не имеющий мировых аналогов. Впервые диспетчеры могут осуществлять регулирование движением поездов в реальном масштабе времени без пассажиров. Ранее это могло осуществляться только во время движения поездов с пассажирами,

что негативно влияло на организацию пассажироперевозок. В перспективе на таком тренажере может быть смоделирована любая линия метрополитена. Это полностью решит проблему повышения квалификации поездного диспетчера.

Одной из основных проблем является связь на метрополитене. До сих пор в качестве канала связи почти на всех метрополитенах Ассоциации применяется биметаллический провод, проложенный как в тоннелях, так и на станциях. Этот канал позволяет использовать частотный диапазон 2-3 МГц, что не обеспечивает необходимого качества радиосвязи между машинистом и поездным диспетчером и также ограничивает определенные функциональные возможности. Единственным преимуществом данной связи является довольно низкая стоимость ее внедрения. В последнее время на Московском метрополитене на Каховской линии проведены испытания щелевого излучающего кабеля. Несмотря на его более высокую стоимость, получена высокая эффективность связи. Более того, внедрение этого канала позволяет обеспечить технологические виды связи, которых в настоящее время не имеется. Это - связь в тоннелях между работниками практически всех хозяйств.

Следует сказать, что на Московском и Киевском метрополитенах успешно проведены испытания в эксплуатационном режиме устройств вычислительной техники (персональные ЭВМ) для регистрации служебных переговоров, вместо ранее применяемых ленточных магнитофонов типа П-500.

Кроме устройств поездной радиосвязи в оперативной работе используются различные типы переносных радиостанций. В последнее время стали находить применение многоканальные радиостанции целого ряда зарубежных фирм, радиотелефоны, радиосейджерная связь. Чаще всего эти устройства работают в диапазоне 40 и 400 МГц и предназначены для сотовых сетей небольшого радиуса действия.

На метрополитенах радиостанции используют также для нужд громкоговорящего оповещения и связи в депо, производственных и управленческих подразделениях.

В связи с тем, что технологический процесс внедрения средств проводной диспетчерской связи по некоммутируемым каналам отличается от традиционно принятого на железной дороге одностороннего режима связи, соответствующее оборудование на метрополитенах имеет свои особенности. На метрополитенах допускается дуплексный режим, что приводит к неудовлетворительному качеству связи при дальности плеча более 20 км. Кроме того, характеристики промежуточных пунктов также оказываются непригодными для метрополитена, и они вынуждены самостоятельно проводить модернизацию этого оборудования. Однако на малых расстояниях существующая аппаратура вполне удовлетворяет всем требованиям.

Применяемое сейчас на большинстве метрополитенов оборудование для диспетчерской связи (распорядительная стойка и промежуточные пункты) разработано около 25 лет назад, морально устарело и требует замены на современное. Здесь необходимо отметить, что в настоящее время уже имеется современная отечественная аппаратура для замены, например, промпункты ПП-ИС-02 («Электротехника» - Брянск), АПС-1М, АПС-8М («Гербера» - Пермь), распорядительной станции СР-234М («Электроприбор» - Владимир). Кроме того, появилась аппаратура КС-200Р, которая может использоваться в качестве универсальной распорядительной станции для всех видов оперативной технологической связи.

Применяемые стандартные декадно-шаговые и координатные телефонные станции обеспечивают хорошее качество связи и соединения при удалении абонента от АТС до 3-5 км. На Московском метрополитене эта величина нередко достигает 30 км, что сильно затрудняет режим установления соединения и переговоров абонентов. Кроме того, в системах используются трехфазные источники питания с заземлением нейтрально, не учитывающие особенности метрополитена.

Качество существующих коммутируемых каналов (уровень шумов и амплитудно-частотная характеристика) на расстояниях более 10 км нередко приводит к невозможности использования факсимильных аппаратов, модемов и других современных средств передачи информации. Это, в свою очередь, влечет за собой значительные трудности при внедрении современных автоматизированных систем, требующих, как правило, наличия сети передачи больших объемов информации.

Однако и эти серьезные проблемы уже имеют примеры удачного решения. В связи с этим необходимо отметить применение «Цифровой коммутационной станции Интеграл 33 ХЕ» (БОШ-ТЕЛЕКОМ - Германия) на Петербургском и Московском метрополитенах, а также учрежденческой системы связи «Дефинити» на Киевском.

Кроме того, достаточно успешно решается задача внедрения линий волоконно-оптической связи, и широко применяется аппаратура с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ-30,120).

Последнее время находят распространение мини-АТС, в основном импортного производства, обладающие значительно более высоким уровнем сервиса. С их помощью появилась возможность увеличить нагрузку на исходящие телефонные линии и расширить количество внутренних абонентов, осуществлять внутрипроизводственную связь без выхода на внешние АТС, использовать режимы удержания и передачи абонента, совещания, автодозвона, часов, ожидания и т. п.

Однако мини-АТС рассчитаны на довольно высокое качество внешних линий, кото-

рые на метрополитенах далеко не всегда отвечают современным требованиям, что приводит к плохому качеству связи для удаленных абонентов.

С 1960 г. на метрополитене стало внедряться теленаблюдение за пассажиропотоками, но в начале массового распространения оно не получило. И лишь начиная с 1970 г. теленаблюдение стало широко применяться практически на всех метрополитенах бывшего СССР. Несмотря на то, что теленаблюдение было разработано для Московского метрополитена, внедрение его здесь проходило довольно сложно. Вместе с тем, в последние годы на Московском метрополитене используется цветное теленаблюдение с видеозаписью. В настоящее время этой системой оборудовано более 25 станций, причем эффект, особенно от видеозаписи, получился довольно высоким. Она позволяет анализировать любую возникшую ситуацию на станции. Правительство Москвы уделяет этому решению пристальное внимание и выделяет для внедрения данной системы значительные средства.

В целях повышения культуры обслуживания пассажиров на многих метрополитенах внедрены новые системы оплаты за проезд. Наиболее современной из них появилась на Московском метрополитене. Наряду с магнитными билетами применяются смарт-карты. Производство обеих систем оплаты организовано на метрополитене.

Руководство метрополитенов, помимо напольных устройств автоматики, большое внимание уделяет вопросам совершенствования поездных устройств, обеспечивающих как безопасность движения поездов, так и повышение культуры обслуживания пассажиров. Длительное время не решались вопросы контроля параметров движения поезда. В настоящее время, особенно на Московском метрополитене, на вагонах установлены устройства на основе микропроцессорной техники с возможностью записи параметров движения поезда. Кроме того, они фиксируют сигналы по уровню и частоте принимаемых сигналов по АРС с рельсовых цепей. С целью повышения надежности устройств громкоговорящего оповещения в вагонах вместо ленточных магнитофонов применены цифровые микропроцессорные устройства.

Большой проблемой всегда являлся вопрос повышения пожаробезопасности вагонов. Производственной фирмой «ЭПОТОС» разработана и внедрена система пожаротушения с пожарной сигнализацией, позволяющая предупредить загорание элементов вагона. Данной системой оборудован весь парк вагонов 81714, 81717 Московского метрополитена и часть Санкт-Петербургского. В дальнейшем она была модернизирована с целью определения перегрева букс колес вагонов, что позволило осуществлять контроль над температурой букс на всем протяжении следования поезда.



# КООРДИНАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ МИЛИЦИИ НА МЕТРОПОЛИТЕНАХ



**М. Н. Морозов,**  
главный специалист Ассоциации «Метро»

С введением в действие Московского метрополитена в 1935 г. было положено начало созданию специализированного милицейского подразделения, на которое были возложены функциональные обязанности как по охране метрополитена, относящегося к особо важным государственным объектам, так и по борьбе с уголовной преступностью, поддержанию общественного порядка и обеспечению безопасности пассажиров.

С развитием метрополитенов, пуском новых линий в городах бывшего Советского Союза создавались аналогичные подразделения органов милиции.

В этих условиях встал вопрос о координации работы органов по охране и обеспечению безопасности на метрополитенах. И в середине 70-х гг. была создана специальная группа из опытных работников милиции при МВД Союза, которая и возглавила всю координацию работы милиции в метро.

Но произошла перестройка. Советское государство распалось, а с ним было ликвидировано МВД СССР. И группы не стало.

Вновь созданное МВД Российской Федерации в свою структуру такую службу не включило. Вот почему в 1995 г. встал вопрос о необходимости введения в системе Ассоциации «Метро» должности

специалиста по координации работы органов милиции на метрополитене. С этим вопросом руководители органов внутренних дел на метрополитене городов Российской Федерации и стран СНГ обратились с письмом к руководству Ассоциации, и 16 ноября 1995 г. на Совете Ассоциации «Метро» было принято постановление о введении в ее штаты должности главного специалиста по координации работы органов внутренних дел на метрополитене.

Вот уже шесть лет руководители подразделений милиции на метрополитене городов Российской Федерации и стран СНГ строят свою работу в тесном контакте при непосредственном участии Ассоциации «Метро».

По ее инициативе с руководителями органов внутренних дел, отвечающих за общественную безопасность в метро, регулярно проводятся совещания и семинары, на которых, как правило, присутствуют один из руководителей Ассоциации и представитель МВД Российской Федерации. Чаще всех от МВД РФ принимает участие в работе наших семинаров генерал-майор Я. Г. Стахов. Кроме того, приглашаются квалифицированные преподаватели Академии МВД РФ.

По рассматриваемым вопросам, которые предварительно готовятся главным специалистом Ассоциации, вырабаты-

ваются рекомендации и, при необходимости, направляются в соответствующие органы Управления.

Так, благодаря нашему предложению, направленному бывшему заместителю министра МВД РФ Латышеву Петру Михайловичу (1998 г.) при Главном Управлении милиции общественной безопасности министерства, была введена должность инспектора по координации и контролю работы подразделений милиции на метрополитенах РФ.

В 1997 г., по инициативе и при непосредственном участии главного специалиста Ассоциации, для руководителей метрополитенов и органов внутренних дел была организована выставка специальной техники, находящейся на вооружении УВД Московского метрополитена, НИИ МВД и ФСБ РФ, которая может использоваться для борьбы с преступностью, предупреждения терроризма, обеспечения безопасности пассажиров в метро. В результате дискуссии, развернувшейся в ходе осмотра экспозиции, были определены направления технического обеспечения подразделений милиции метрополитена.

Надо отдать должное руководителям метрополитена и УВД Санкт-Петербурга, Киева, Нижнего Новгорода, которые, изучив опыт Московского метрополитена, исходя из рекомендаций специалистов, приобрели и оснастили свои подразде-

**С. И. Заец, ст. прапорщик, прослуживший 35 лет на посту в метрополитене**



ления милиции необходимой специальной техникой. Более того, руководство УВД Петербургского метрополитена превзошло Московское по техническому оборудованию дежурных частей своих групп.

Специальная техника, при правильном ее использовании, позволяет постоянно поддерживать ритм движения электропоездов и иметь резерв времени, необходимого для принятия решений при чрезвычайных ситуациях.

В последнее время все больше уделяется внимания техническому переоснащению как самого метрополитена, так и его подразделений. Но мы понимаем, что для проведения технической политики требуются большие затраты денежных средств. Однако, исходя из зарубежной практики, следует сказать, что переход к техническому перевооружению службы безопасности метро впоследствии дает значительную экономию, ибо метрополитен постоянно развивается, а это требует значительного увеличения численности личного состава, который не только надо содержать, но и подобрать необходимый контингент для этой службы.

На сегодняшний день только в УВД Московского метрополитена штатная численность почти 4,5 тыс. человек.

Большую надежду по поддержанию безопасности на метрополитенах мы возлагаем на применение служебных собак в патрулировании на платформах и вагонах с целью обнаружения взрывчатых веществ, оружия и наркотиков. Для этих целей приказом ГУВД Москвы при УВД на Московском метрополитене создано отделение служебного собаководства. Собаки активно используются в период усиленного варианта несения службы на привокзальных станциях метрополитена, где с их помощью проводятся профилактические обследования станций, подсобных помещений, торговых точек, а также досмотр ручной клади и багажа пассажиров метро.

Кинологи со служебными собаками выезжают для профилактического осмотра при угрозе совершения террористического акта, оставленных бесхозных предметов, на предмет обнаружения взрывчатых веществ, оружия и боеприпасов.

При поддержке руководства Московского метрополитена для УВД были приобретены щенки породы "золотой Лабрадор" из питомника Северного Уэльса. Практика применения этой породы собак на Лондонском метрополитене показала наибольший эффект их использования.



Кинологи со служебными собаками

Учитывая характер выполняемых задач с использованием служебных собак по охране метрополитенов и то, что и в дальнейшем они останутся наиболее эффективным средством в борьбе с преступностью и предупреждения террористических актов в метро, целесообразно при УВД на Московском метрополитене создать свой Центр кинологической службы.

Несмотря на принимаемые меры по активизации борьбы с уголовной преступностью, на метрополитенах продолжают совершаться преступления. Из анализа следует, что наибольшее их количество совершается в вестибюлях - 59% от зарегистрированных, в переходах - почти 17, в вагонах - свыше 10%.

Наиболее распространенные виды уголовных преступлений в метро - кражи личного имущества и наркомания. Свыше 33% от общего количества регистрируемых уголовных преступлений приходится на задержание лиц с наркотиками. Этот вид преступности вызывает особую тревогу, т. к. отрицательно сказывается на здоровье подрастающего поколения.

Но беда не исчезнет только при задер-

жании наркоманов работниками милиции. Повлиять на сам процесс борьбы с наркобизнесом можно только при перекрытии всех каналов переброски наркотиков оттуда, откуда они поступают, и где их производят.

Прошедший период показал, что проведенная Ассоциацией «Метро» работа помогла работникам органов внутренних дел на метрополитенах организованно и целенаправленно осуществлять поддержание должного общественного порядка и безопасности в метро. Однако принимаемые меры противостояния антиобщественным проявлениям пока еще мало убедительны.

Все большую значимость приобретает обеспечение законной деятельности органов внутренних дел и поднятие авторитета милиции в глазах общественности и населения.

Руководители органов милиции на метрополитене на своем очередном семинаре должны наметить пути по улучшению эффективности оперативно-служебной деятельности в деле борьбы с преступностью, укрепления общественного порядка и безопасности в метро.

# ТРЕНАЖЕР ПОЕЗДНОГО ДИСПЕТЧЕРА ЛИНИИ МЕТРОПОЛИТЕНА



**Л. А. Баранов,**

д. т. н., проф., зав. кафедрой Московского государственного университета путей сообщения

**П**рограммно-аппаратный комплекс «Тренажер для обучения поездного диспетчера Московской линии» разработан в 1998 – 1999 гг. по инициативе Московского метрополитена и при непосредственном участии его сотрудников совместно с Московским комитетом по науке и технологиям и кафедрой «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного университета путей сообщения.

Тренажер предназначен для обучения и повышения квалификации поездных диспетчеров путем проведения тренировочных занятий по оперативному управлению движением поездов на линии метрополитена при различных видах сбоев, вызванных отказами технических средств, и другими возмущающими воздействиями. До создания тренажера обучение и повышение квалификации диспетчеров осуществлялось на занятиях, где «на бумаге» разыгрывались возможные ситуации на линии. Результат принятого обучаемым решения представлялся также «на бумаге» путем построения им виртуального «исполненного» графика движения. Проведение тренировочных занятий непосредственно при управлении линией во время движения поездов не реализуемо по очевидным причинам. Обучение и управления объектами линии (стрелками, светофорами, и т.д.) может проводиться на реальном оборудовании только ночью, что также не эффективно из-за отсутствия движения поездов. Следовательно, создание тренажера, который позволял бы оперативно «управлять» движением поездов в условиях, максимально приближенных к реальным, является актуальной задачей. Фотография тренажерного зала приведена на рис. 1.

Функционирование тренажера базируется на моделировании технических объектов, связанных с управлением движением поездов.

Моделируется работа маршрутно-релейной централизации (МРЦ) по управлению стрелками и сигналами, автоблокировки, АЛС-АРС, движение всех

поездов на линии, табло системы диспетчерского управления. Модель каждого объекта содержит подмодели, отражающие его исправное и неисправное функционирование, связь с другими объектами линии. Неисправности задаются из фиксированного списка, вызываемого инструктором.

В тренажере воссоздается привычная рабочая обстановка поездного диспетчера. Возможность проигрывать большое количество разнообразных сбойных ситуаций способствует повышению эффективности обучения. Использование автоматизированных средств обучения и моделей, возможность безболезненных для технологического процесса повторений одних и тех же моментов, воспроизведение реальных сбойных ситуаций снижает психологические затраты на формирование навыков и умений, повышает скорость их приобретения. Автоматизированное построение исполненного графика движения, ведение и воспроизведение архива сигналов, поступающих из модели линии на средства отображения информации, и управляющих действий диспетчера позволяет проводить подробный анализ результатов занятий, сравнивать различные варианты выхода из сбойной ситуации, оценить процесс накопления навыков и умений.

Тренажер построен на базе пяти персональных ЭВМ Pentium III, информационного табло коллективного пользования на основе проекционной аппаратуры фирмы Ваgco, использует современные плоские жидкокристаллические мониторы, широкоформатный цветной струйный принтер (плоттер). Технические средства тренажера объединены в локальную вычислительную сеть Microsoft с протоколом TCP/IP. Программное обеспечение (ПО) создано в среде визуального объектно-ориентированного программирования VISUAL BASIC. ПО дает возможность моделировать работу линии метрополитена в режиме реального времени.

Использование принципа модульности и объектно-ориентированных технологий сводит до минимума временные и трудовые затраты при адаптации тренажера к новым линиям, его модификации в различных условиях. Для работы применяется база данных Microsoft ACCESS.

Тренажер (рис. 2) состоит из автоматизированного места (АРМ) инструктора (обучающего), рабочего места (РМ) обучаемого диспетчера (ДЦХ-1), АРМов помощников диспетчера (ДЦХ-3), математической модели линии метрополитена, табло коллективного пользования, монитора (М), на котором в реальном времени отображается график исполненного движения, широкоформатного принтера (плоттера), на котором распечатываются плановый и исполненный графики движения.

Табло коллективного пользования отражает функционирование линии, реализованное на модели. На нем приведены схема линии, рельсовые цепи с их номерами, устройства управления и сигнализации МРЦ, стрелки и сигналы, показана динамика движения всех поездов линии, номера маршрутов, отражается занятие при движении поездов соответствующих рельсовых цепей, изменение сигналов светофором и т.д. Таким образом, на табло тренажера представлена вся та информация, которую получает диспетчер в реальных условиях работы линии. Причем информации на табло коллективного пользования тренажера и реальной линии совпадают. Дополнительно на экране табло тренажера име-

ется маркер, с помощью которого, используя «мышь», инструктор и ДЦХ-1 могут «управлять» работой линии.

Рабочее место (РМ) ДЦХ-1 (обучаемого диспетчера) выполнено так же, как на реальной линии. На основании информации, полученной с табло коллективного пользования о «движении поездов» и в соответствии с плановым графиком движения обучаемый диспетчер на своем рабочем месте формирует стратегию управления линией и устно передает команды ДЦХ-3 и инструктору.

На мониторе М отображается исполненный график движения, наложенный на плановый. Изменение исполненного графика на мониторе осуществляется при занятии каждым поездом новой рельсовой цепи, но не реже, чем один раз в 5 с. Документирование исполненного графика реализуется плоттером.

Оператор ДЦХ-3 (или операторы) на своем рабочем месте, содержащем компьютер и монитор, непосредственно управляет стрелками и сигналами модели. На мониторе оператора вызывается та станция, на которой реализуется управление. Используя маркер и «мышь», ДЦХ-3 выполняет приказы ДЦХ-1.

АРМ инструктора содержит персональный компьютер и три монитора, на которых так же, как на табло отражена вся линия. Инструктор выполняет две функции: первая – это задание нештатной ситуации (введение неисправности устройств МРЦ, светофоров, поездов и т.д.), в которой обучаемый диспетчер должен «управлять» линией, вторая – это выполнение приказов, которые отдает обучаемый диспетчер участникам технологического процесса: машинистам – по задержке поездов на станции, изменению скорости движения, направления движения, дежурным по станции – по обороту составов. Инструктор со своего рабочего места управляет соответствующими объектами модели.

Модель линии является «сердцем» тренажера. Она состоит из следующих частей:

- модель по управлению стрелками и сигналами;
  - модель работы устройств автоблокировки и АЛС-АРС;
  - модель движения поездов на линии;
  - функциональный модуль для отображения графика движения.
- Модель по управлению стрелками и сигналами предназначена для отражения основных функций устройств маршрутно-релейной централизации (МРЦ) станций линии метрополитена:
- задание маршрута;
  - отмена его при не использовании поездом;
  - «разделка» маршрута при проследовании по нему поезда;
  - искусственная «разделка» маршрута;
  - задание режимов автодействия (присема, отправление, оборота, замена простого и комбинированного, подачи в депо и присема);
  - отмена режимов автодействия, перечисленных выше;
  - управление пригласительным сигналом ПС;
  - прием и передача извещения и согласия при работе с депо.
- Модель МРЦ позволяет моделировать следующие неисправности:
- потеря контроля плюсового и минусового положения стрелки;

- потеря контроля обоих ее положений;
- неисправность цепей управления стрелки;
- работа стрелочного привода на фрикцию;
- запирание стрелок замыкающим реле действующего маршрута;
- не возбуждение реле ЗР: после прохождения маршрута поездом, после отмены его диспетчером или при искусственной «разделке».

Модель устройств автоблокировки и АЛС-АРС предназначена для моделирования следующих основных функций:

- контроля свободности и занятости рельсовых цепей подвижным составом, а также контроля их целостности;
- управления показаниями светофоров в зависимости от состояния рельсовых цепей и исправности оборудования;
- выбора максимально-допустимого значения скорости для каждой рельсовой цепи в зависимости от ее состояния и исправности оборудования.

Кроме того, она позволяет также моделировать следующие неисправности:

- ложная занятость рельсовой цепи;
- отсутствие частоты ОЧ;
- потеря шунта;
- показание светофора только запрещающее;
- отсутствие его показаний.

Модель движения поездов на линии предназначена для моделирования следующих основных функций:

- Управление движением поездов на линии в соответствии с плановым графиком движения, обеспечивая в автоматическом режиме:
  - начало движения на линии;
  - ввод и снятие поездов с линии;
  - расстановку составов по окончании движения на линии;
  - стоянку поездов на станции;
  - их отправление;
  - движение по перегонам;
  - плановый оборот на конечных станциях;
  - плановый оборот на промежуточных станциях с путевым развитием.

□ Исполнение приказов, распоряжений и предупреждений поездного диспетчера, подаваемых поездным бригадам:

- переназначение маршрута на другую нитку;
- движение поездов с заданным интервалом;
- задержка поездов на станциях;



Рис. 1. Тренажерный зал

- внеплановый ввод их на линию;
- внеплановое снятие поездов с линии;
- неплановый оборот на станциях с путевым развитием;
- маневровые передвижения по станциям;
- отмена планового оборота, продолжение движения по главным путям;
- движение по установленному маршруту при неисправностях светофоров полуавтоматического действия и устройств управления стрелками, задействованными в маршруте по пригласительным сигналам;
- движение поезда при запрещающем показании системы АРС или автоматического светофора;
- движение в неправильном направлении по перегону;
- изменение направления движения.

□ Управление тягой и торможением поездов для выполнения времени хода по перегонам при обеспечении следующих требований:

- учет постоянных и временных ограничений скорости;
- показаний светофоров;
- учет действия поездных устройств АЛС-АРС.

Модель движения поездов на линии отражает следующие действия при возникновении неисправностей:

- движение поезда с пониженной скоростью;
- движение всех поездов с пониженной скоростью на участке пути;
- управление поездом при загорании сигнала ОЧ;
- невозможность движения поезда.

Программно-аппаратные средства дают возможность:

- распечатывать на широкоформатном принтере (плоттере) плановый и исполненный графики движения поездов в принятой на метрополитене форме;
- отображать на мониторе фрагменты планового и исполненного графиков движения.

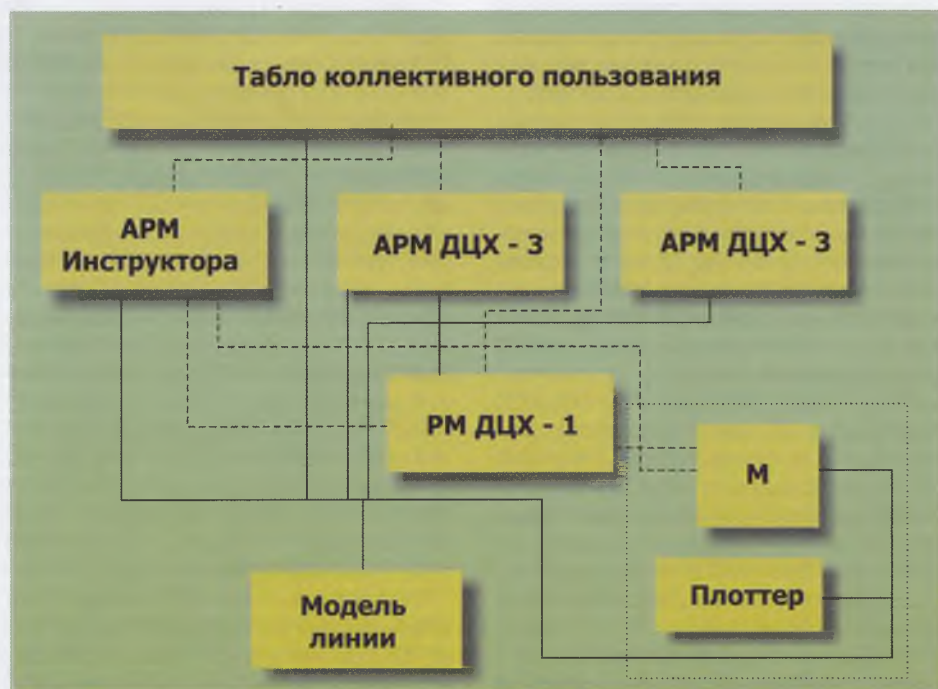
Адаптация тренажера для тех случаев, когда диспетчер в эксплуатационных условиях работает без табло коллективного пользования и информация о функционировании линии поступает на мониторы, осуществляется путем отключения проекционного оборудования и использования мониторов, число которых соответствует реальным условиям. Для малых метрополитенов в этих случаях не требуется закупка проекционного оборудования. Настройка модели на ту или иную линию осуществляется сменой базы данных программным путем.

Аппаратура, математическое и программное обеспечение тренажера позволяют решать проблемы, связанные не только с обучением. В частности, при отключении модели движения поездов и при передаче в компьютерной сети тренажера сигналов, получаемых по телемеханическим трактам от объектов линии, на табло коллективного пользования видна реальная ситуация.

На базе тренажера возможно исследование эргономических характеристик табло коллективного пользования: выбор цветов и форм отображения объектов, выбор фона и т. д. Изменение этих параметров легко реализуется программными способами. По существу на базе тренажера получены уникальные возможности проведения глубоких экспериментальных исследований, связанных с взаимодействием человека и машины в условиях диспетчерского управления движением поездов.

Накапливаемый опыт использования тренажера позволяет находить пути его совершенствования, реализовывать новые требования, возникающие при его эксплуатации. Одновременно повышаются требования к методическому обеспечению проводимых занятий, разработке объективных критериев оценки знаний обучаемых, что в конечном итоге положительно сказывается на работе метрополитена.

Рис. 2. Структурная схема тренажера



# Новые направления развития техники обеспечения безопасности движения поездов метрополитенов



**В. И. Астрахан,**  
директор Центра ВНИИАС МПС России,  
канд. техн. наук

**В** связи с физическим износом и моральным старением штатной аппаратуры поездных устройств АРС, выполненной на релейно-транзисторной элементной базе, отсутствием необходимого резерва блоков и комплектующих изделий на ее поддержание в работоспособном состоянии, Ассоциацией «Метро» и Московским метрополитеном была поставлена задача создания аппаратуры поездных устройств АРС на новой современной элементной базе с улучшенными технико-экономическими показателями и значительным сокращением эксплуатационных затрат на ее содержание при сохранении полной функциональной совместимости с заменяемой штатной аппаратурой. Все работы проводились под руководством и при непосредственном участии ведущих специалистов Ассоциации «Метро» и Московского метрополитена. Разработка поездных устройств АРС на новой элементной базе была поручена двум организациям - МИИТу (ныне МГУ ПС) и НИИЖА (ныне ВНИИАС МПС России). В соответствии с указанием начальника Московского метрополитена в 1992 г. по единой программе на Калининской линии были проведены сравнительные эксплуатационные испытания опытных образцов поездной аппаратуры, разработанных каждой из указанных организаций. Полностью все требования программы испытаний были выполнены только аппаратурой разработки НИИЖА, которая и была принята межведомственной комиссией.

В 1995-1996 гг. по заказу Московского метрополитена, в соответствии с решением меж-

ведомственной комиссии, на предприятии НИЦЭВТ было изготовлено 20 комплектов поездных устройств АРС на новой элементной базе (ПУ АРСН) разработки НИИЖА. Они были установлены на составах Замоскворецкой, Калининской-Кольцевой и Люблинской линий с разными системами путевого кодирования и прошли длительную опытную эксплуатацию с пассажирами. За этот период аппаратура ПУ АРСН полностью подтвердила свои высокие технико-экономические показатели, в первую очередь, по надежности, устойчивости и безопасности функционирования.

В процессе последующих работ по развитию и совершенствованию аппаратуры ПУ АРСН (проводились Ассоциацией «Метро», Московским метрополитеном, ВНИИАС, ПКБ ВНИИЖТа и рядом организаций-соисполнителей, в том числе конверсионными предприятиями Москвы, в рамках программы Московского комитета по науке и технологиям) на нее было возложено выполнение функций не одной, а четырех групп устройств:

- штатных ПУ АРС (в расширенном объеме) при полной взаимозаменяемости и совместимости с последними;

- ПУ АРС для парковых путей метрополитена (ПУ АРСН было снабжено дополнительными блоками для приема-передачи информации по цифровому радиоканалу, оно обеспечивает прием с поста централизации команд о допустимой скорости движения по парковым путям 0 или 15 км/ч и их реализацию с помощью ПУ АРСН), за счет чего предотвращается проезд поездами светофоров с запрещающими показаниями и взрез стрелок;

- устройств прицельного торможения поезда на станциях (не проезда станций поездом при потере машинистом бдительности в процессе управления движением на станциях);

- устройств автоматического считывания номера поезда АСНП (при отправлении поезда из депо ему автоматически присваивается и передается по цифровому радиоканалу номер маршрута, который высвечивается на табло машиниста; этот номер может передаваться с поезда через станционные радиостанции на центральный диспетчерский пункт, благодаря чему обеспечивается централизованный контроль движения поездов).

Предусмотрено резервирование ПУ АРСН с помощью аналогичного комплекта, расположенного в хвосте (по системе Днепр) или голове поезда. Блок регулирования скорости ПУ АРСН выполнен на интегральных микросхемах с жесткой логикой и удовлетворяет требованиям функциональной безопасности.

Дополнительно ПУ АРСН обладает следующими особенностями:

1. Обеспечивает выключение тяги на поезде при приближении фактической скорости

к допустимой на 1 км/ч, что позволяет существенно снизить число коммутаций силовой контактной аппаратуры на вагонах при регулировании скорости по командам от системы АРС (на 30%) и продлить продолжительность ее работы без ремонтов (на 10%), а также повысить использование пропускной способности перегонов за счет уменьшения глубины перерегулирования скорости (на 5%).

2. Имеет один блок с габаритами типового блока штатной аппаратуры.

3. Полностью взаимозаменяемо со штатным устройством по выполняемым функциям, креплению в раме приборного отсека и электрическому подсоединению к цепям поезда через штатный разъем Ш1.

4. Пригодно для использования на любом подвижном составе и с любыми типами напольных устройств АРС, эксплуатируемых на Московском метрополитене.

5. Имеет 100-процентную взаимозаменяемость блоков без их дополнительной настройки.

6. Значительно улучшены параметры по безопасности, помехозащищенности, стабильности характеристик, надежности, собственному электропотреблению, весу, габаритам и эксплуатационным расходам на текущее содержание за счет замены силовых обслуживаемых реле для управления цепями вагонов на необслуживаемые бесконтактные ключи.

Безопасность функционирования ПУ АРСН обеспечивается за счет:

- динамического сравнения сигналов в двух каналах приема информации о допустимых скоростях;

- динамического сравнения сигналов допустимой и фактической скоростей движения;

- перехода схем сравнения в состояние защитного отказа при одиночном отказе;

- управления ЭП динамическим сигналом.

В штатной бортовой аппаратуре АРС прием и селекция сигналов, поступающих из рельсовых цепей в приемные катушки, осуществляется пассивными LC-фильтрами, размещаемыми в трех штатных блоках с типовыми габаритами 380 x 300 x 140 мм каждый.

Замена пассивных фильтров активными позволила в десятки раз уменьшить габариты этой части бортового устройства. Теперь она размещается на одной печатной плате размером 290 x 210 мм. Определенным недостатком данного технического решения является применение относительно большого количества (около 100) высокоточных компонентов, что негативно отражается на стоимости и расчетной надежности устройства.

Следующим шагом на пути совершенствования этого элемента бортовой аппаратуры ПУ АРСН является замена шести двухканальных фильтров одним двухканальным цифро-

вым, реализованным с помощью микропроцессорного узла.

Бортовое устройство прицельного торможения предназначено для автоматической остановки состава метрополитена у станционных платформ с заданной точностью и исключения проезда поездом станции при потере бдительности машинистом. Характер работы устройства практически моделирует действия машиниста в процессе прицельной остановки состава у предельной рейки на станции. На расчетном участке пути перед ней (в зависимости от скорости поезда и профиля пути) происходит отключение тяговых двигателей. Они переводятся в генераторный режим, т. е. электрического торможения. Затем реализуется несколько ступеней торможения и оцениваются тормозные свойства и загруженность состава, после чего осуществляется окончательная прицельная остановка поезда с заданной точностью с наложением на последнюю ступени пневматического тормоза, который остается включенным на все время стоянки поезда на станции.

Система АРС, состоящая из путевых и поездных устройств, используется на главных путях линий метрополитена и обеспечивает безопасность движения за счет регулирования интервала между поездами путем поддержания заданного уровня скорости. Основу путевых устройств составляют двухниточные рельсовые цепи, с помощью которых определяется интервал между поездами, и задается их допустимая скорость движения. В то же время парковые пути линий, по которым происходит движение поездов из депо и участков отстоя на главные пути и обратно, не оборудованы рельсовыми цепями системы АРС из-за значительной технической сложности их реализации и утечек сигнальных токов рельсовых цепей на соседние участки. Возможное применение однопутных рельсовых цепей для передачи кодовых сигналов АРС на парковых участках потребовало бы огромных капитальных затрат на их реализацию и эксплуатационных затрат – на текущее обслужива-

ние. Поэтому в настоящее время парковые пути линий метрополитена не оборудованы устройствами системы АРС. Движение по ним осуществляется по сигналам путевых светофоров системы автоблокировки без автоматического контроля скорости. При этом в случаях потери машинистами бдительности возможен проезд светофоров с запрещающими показаниями, приводящий к нарушению безопасности движения поездов со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Созданные блоки расширения системы (для стационарной аппаратуры системы АРС и бортовой аппаратуры ПУ АРСН) делают ее пригодной для работы на парковых путях, и не требуют для своей реализации значительных материальных затрат. Модифицированная система АРС, пригодная для использования на главных и парковых путях линий метрополитенов, имеет сокращенное наименование АРСП. В ней используется дополнительный канал цифровой радиосвязи для передачи на поезда команд о допустимой скорости при их движении по парковым путям. Блоки аппаратуры АРСП работают совместно



Рис. 1. Структурная схема бортового устройства системы АРСП

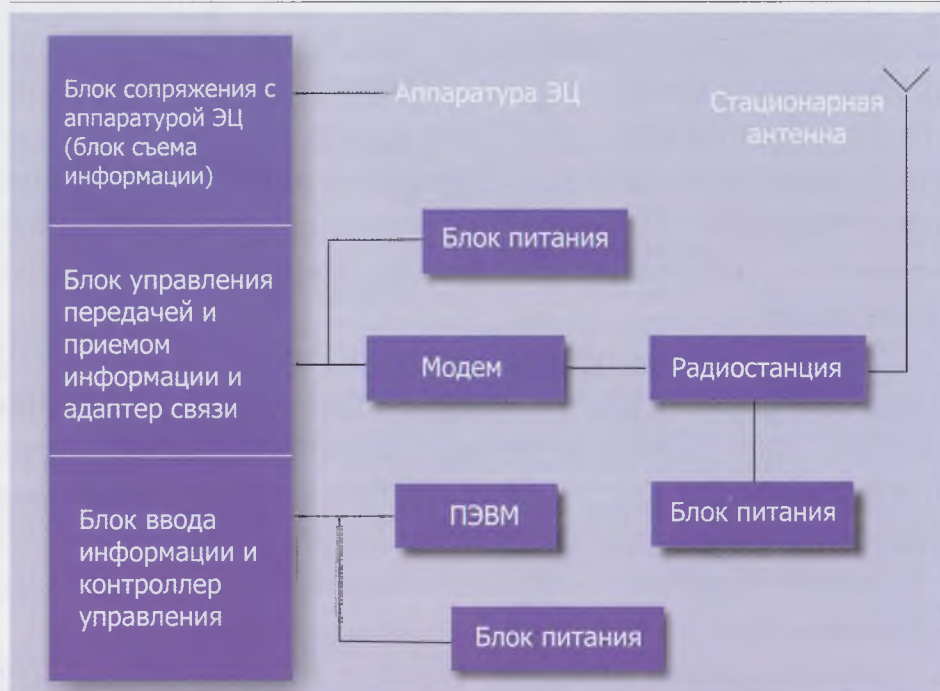


Рис. 2. Структурная схема стационарных устройств системы АРСП

с блоками модифицированной аппаратуры ПУ АРСН, которые выполняют команды, передаваемые как по рельсовым цепям, так и по радиоканалу.

Структурные схемы бортовых и стационарных устройств системы АРСП, расширяющих область применения штатной системы АРС на парковых путях, приведены соответственно на рис. 1 и 2. Аппаратура расширения стационарных устройств (СУ АРСП) включает блоки питания, ввода и отображения информации на базе ПЭВМ, стационарный приемопередатчик цифровой радиосвязи, модем, стационарную антенну, блоки управления, адаптер связи и съема информации (блок сопряжения с аппаратурой электрической централизации). Аппаратура расширения поездных устройств (ПУ АРСП) включает бортовой приемопередатчик канала цифровой радиосвязи, модем, блоки формирования команд управления и сигнализации, регулирования скорости (этот блок совмещен с блоком ПУ АРСН), питания, индикатора, сопряжения с поездным устройством ПУ АРСН.

СУ АРСП позволяет совместно с ПУ АРСП и ПУ АРСН реализовать систему автома-

тического регулирования скорости поездов на парковых путях линий метрополитена (АРСП). Она исключает проезды поездами светофоров с запрещающими показаниями и взрезы стрелок, уменьшает потери пропускной способности линий от указанных факторов и повышает безопасность движения.

Аппаратура СУ АРСП обеспечивает контроль и отображение информации о занятости пути по заданным маршрутам следования поездов, передачу на головные вагоны информации о номере маршрута следования, а также команд о допустимой скорости движения 0 или 15 км/ч, прием и отображение квитирующей информации от поездных устройств системы ПУ АРСП.

Рассмотренные средства по своим технико-экономическим и эксплуатационно-техническим характеристикам соответствуют уровню современной аппаратуры, выпускаемой передовыми зарубежными фирмами, и служат, в первую очередь, для повышения безопасности движения поездов, уровня пропускной и провозной способности линий метрополитенов и снижения текущих затрат на обеспечение перевозочного процесса.

## ПОЗДРАВЛЕНИЯ

*Коллектив Ереванского метрополитена  
поздравляет всех членов Хозяйственной ассоциации «Метро»  
со славным десятилетием со дня основания.*

Желаем всем больших успехов в работе, эффективной деятельности Ассоциации и еще большего укрепления совместного сотрудничества.

Ереванский метрополитен протяженностью 6,6 км с 5-ю станциями введен в эксплуатацию 7 марта 1981 г. В 1986 г. было завершено строительство первого участка длиной 10,5 км с 8-ю станциями. После передачи метрополитена в ведение Республики, в 1992 г. была сдана промежуточная станция «Зоравар Андраник», между «Сасунци Давид» и «Площадью Республики». А в 1996 г. от ст. «Шенгавит», на продолжении ветки депо, была возведена станция «Чабах». Итого, на сегодняшний день Ереванский метрополитен имеет протяженность 12,1 км и 10 станций. Среднесуточные перевозки составляют 50 тыс. пассажиров, из них 20% льготников.



Развал Союза и передача метрополитенов в ведение Республик привели к разрыву хозяйственных связей, отсутствию технической информации. Не на всех метрополитенах имелись предприятия по ремонту подвижного состава, изготовлению приборов, запчастей и т. д., а на Ереванском метрополитене это отразилось еще в большей степени из-за транспортной блокады со стороны Азербайджана.

Создание Хозяйственной ассоциации «Метро» явилось своевременным шагом, что дало нам возможность:

- осуществления единой технической политики в области научно-технических разработок, реконструкции и модернизации технических средств;
- разработки директивных документов по совершенствованию деятельности метрополитенов;
- организации обмена опытом работы метрополитенов;
- совершенствования безопасности перевозок и многое другое.

Коллектив Ассоциации был образован на базе Главного управления метрополитенов, в которую вошли лучшие специалисты, прекрасно разбирающиеся в работе метрополитена, что сделало деятельность Ассоциации эффективной. В настоящее время она очень помогает нам в организации нормальной эксплуатации метрополитена и обеспечении безопасной перевозки пассажиров.

*П. Г. Яйлоян,  
директор Ереванского метрополитена*

# ЛУЧШЕЕ - В ПУТЬ метрополитенов



**М. Ю. Хвостик,**  
канд. техн. наук, ВНИИЖТ МПС РФ

Сотрудничество путейцев метрополитенов и отделения путевого хозяйства ВНИИЖТа имеет давние традиции. Специалисты отделения участвовали в разработке практически всех технических новшеств, принятых в путевом хозяйстве метрополитенов, в том числе касающихся стрелочных переводов. После выхода метрополитенов из системы МПС технические связи несколько ослабли, но не прервались. В этом большая заслуга Хозяйственной ассоциации «Метро».

По инициативе Службы пути Петербургского метрополитена и поддержке Ассоциации «Метро» в 1995 г. сотрудники лаборатории стрелочного хозяйства ВНИИЖТа МПС были привлечены к процессу корректировки норм содержания стрелочных переводов.

Необходимость этой работы заключалась в том, что применяемые в системе путевого хозяйства метрополитенов (в т. ч. Петербургском) нормы содержания и нормативные сроки службы стрелочных переводов и перекрестных съездов, были заимствованы из введенных в 1982 г. среднесетевых сроков службы и норм содержания стрелочных переводов наземного железнодорожного транспорта МПС. Эти нормативы не отвечали реальному состоянию системы ведения путевого хозяйства, приводя к неоправданным затратам, т. к. не учитывали особенности электроподвижного состава метрополитенов, конструкций тоннелей и др.

Исследования взаимодействия металлических частей стрелочных переводов и колесных пар электроподвижного состава на Петербургском метрополитене до 1995 г. не проводились. На Московском метрополитене подобная работа с привлечением ВНИИЖТа выполнялась только в 1955-1956 гг., т. е. для стрелочных переводов, перекрестных съездов и подвижного состава уже устаревших конструкций. Происшедшие изменения конструкции и условий работы стрелочных переводов сделали необходимым пересмотр нормативно-технической документации и приведения ее в соответствие с современными и перспективными условиями эксплуатации.

В 1995-1998 гг. на Петербургском метрополитене были проведены работы, результатами которых явились откорректированные нормы содержания и нормативные сроки службы стрелочных переводов типа Р50 марки 1/9, в т. ч. с интенсивным движением на боковое направление, перекрестных съездов Р50 типа «Метро» и стрелочных переводов марки 1/5 парковых путей. Изменение ранее применявшихся норм, не снижая надежности стрелочных переводов и уровня безопасности движения по ним, существенно, до 20%, сократило затраты на ремонт и текущее содержание.

В 1997 г. сотрудники лаборатории стрелочного хозяйства произвели корректировку Положения о проведении плано-предупредительного ремонта верхнего строения пути, земляного полотна и контактного рельса для условий Петербургского метрополитена. Большую помощь в то время оказал и принял участие в этой работе начальник ППО Службы пути В. К. Ушаков.

Данный опыт был использован при корректировке ППР для Московского и других метрополитенов.

За годы сотрудничества со Службой пути Петербургского метрополитена (начальники Службы В. В. Максимов и в настоящее время Г. С. Павлов) были внедрены прогрессивные конструкции элементов и узлов стрелочных переводов нового поколения. В их числе: стрелка с острямики со специальным противуюгольным устройством, усовершенствованными корневыми вкладышами, приварными подушками и упругими реборами для переводной кривой; контрорельсы крестовины, не связанные вкладышами с ходовыми рельсами; контрорельсы-протекторы для стрелки.

После конференции по вопросам эксплуатации путевого хозяйства и механизации ремонтных работ (сентябрь 1998 г., С-Петербург), отделению стрелочных переводов ВНИИЖТа МПС было предложено рассмотреть вопросы внедрения алюминотермитной сварки рельсов в тоннелях, которая является одним из перспективных направлений в области совершенствования технологии ведения путевого хозяйства метрополитенов.

Опыт применения термитной сварки насчитывает более 100 лет. Он используется на железных дорогах и метрополитенах многих стран. Рельсовые шплеты и стрелочные переводы, сваренные таким способом, эксплуатируются на высокоскоростных магистралях со скоростями 300 км/ч и на дорогах с осевыми нагрузками 400 кН. Существует практика сварки всех стрелочных переводов в пределах станции. С помощью термитной сварки был сварен путь в тоннеле под проливом Ла-Манш. В метрополитенах алюминотермитным способом соединяют стыки путевых рельсов, стрелочных переводов, сваривают контактный рельс, а также рельсы после вырезки дефектной зоны на длине до 75 мм.

Данный способ применяется на железных дорогах Российской Федерации с 1996 г. К настоящему времени им сварено более 2 млн. стыков. Случаев отказа в работе не имеется.

С целью распространения алюминотермитной сварки были разработаны и утверждены: Инструкция по технологии алюминотермитной сварки в условиях метрополитенов, Инструкция по обеспечению пожарной безопасности при производстве рельсовсварочных работ алюминотермитным способом в тоннелях метрополитенов, Инструкция дефектоскопического контроля сварных стыков. На Самарском метрополитене в 1999 г. проведены показательные сварочные работы 6-ти рельсовых стыков, которые успешно эксплуатируются и сегодня.

Алюминотермитная сварка рельсов является ручным способом, позволяющим выполнять до 10 стыков в ночной перерыв между движением электропоездов. На рисунке изображено устройство для алюминотермитной сварки рельсов.

В последние годы многие решения по совершенствованию конструкций пути и стрелочных переводов, внедрению современных технологий их ремонта и содержания принимаются на проводимых Ассоциацией «Метро» совещаниях руководителей Служб пути и тоннельных сооружений, конференциях специалистов метрополитенов, научных и проектных организаций, промышленных предприятий и фирм. Постоянными участниками этих форумов являются и сотрудники лаборатории стрелочного хозяйства ВНИИЖТа МПС.

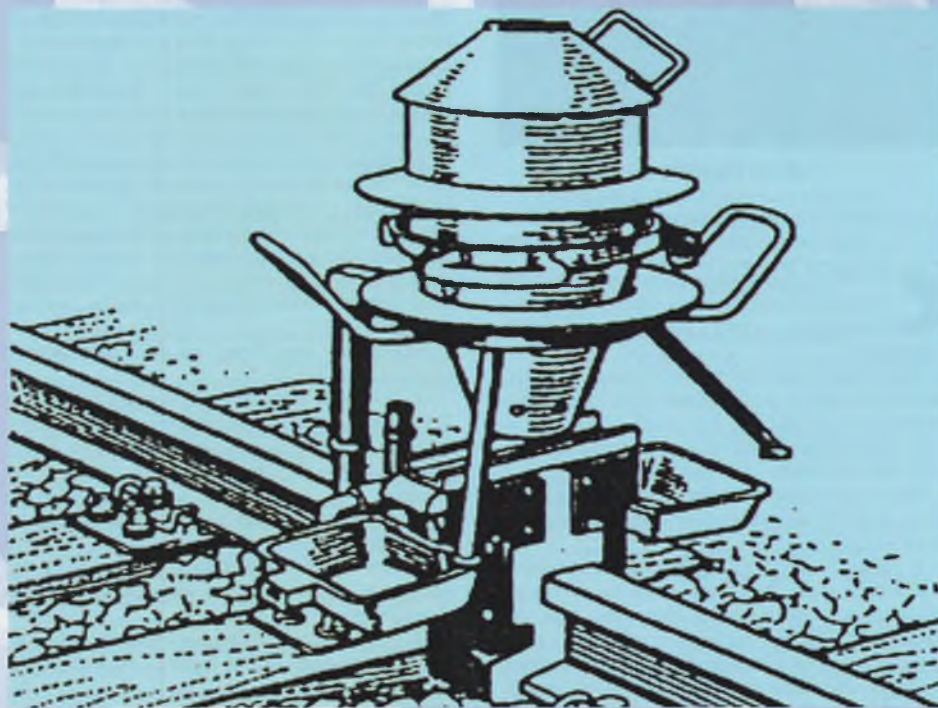
Организуемые Ассоциацией «Метро» встречи специалистов позволяют их участникам лучше понять нужды и потребности служб эксплуатации метрополитенов и, соответственно, предлагать более подходящие для них конструкции пути и ремонтные технологии.

Хотелось бы отметить большую работу, проводимую главными технологами Ассоциации «Метро» Е. В. Монфредом и В. Ф. Ивановым по распространению опыта эксплуатации современных конструкций путевого хозяйства и внедрению современных нормативов содержания пути, в том числе стрелочных переводов, прогрессивных нормативов их содержания, результатов применения алюминотермитной сварки стыков и др.

Ближайшей перспективой сотрудничества является разработка и утверждение проектов стрелочных переводов нового поколения для метрополитенов. Сотрудники стрелочной лаборатории ВНИИЖТа МПС уверены в успешном проведении как этой, так и многих других работ.



Устройство для алюминотермитной сварки рельсовых стыков







# Совершенствование подвижного состава. Современные тенденции



**А. И. Грицаев,**  
главный конструктор СКБ метро АО  
«Метровагонмаш»

**С**остояние эксплуатационного парка вагонов метрополитенов России и стран СНГ вызывает серьезную тревогу у разработчиков их конструкции.

Парк подвижного состава метрополитенов России и стран СНГ в настоящее время насчитывает порядка 7 500 единиц. Из них более 2 500 вагонов (33%) старых серий типа «Е» и их модификаций, ресурс которых практически выработан.

Уже к настоящему времени в эксплуатации находится более 500 вагонов с превышением нормативного срока службы.

В связи с этим, для самых крупных метрополитенов — Московского, Петербургского и Киевского — исключительно остра проблема обновления парка подвижного состава, проведение модернизации и капитальных ремонтов, поскольку на этих метрополитенах сосредоточена основная масса выработавших свой ре-

курс вагонов, и в течение ближайших пяти лет может произойти прогрессирующее старение парка.

Ныне, в условиях становления рыночных отношений, потребовался нетрадиционный подход к созданию подвижного состава, переосмысление тенденций развития конструкций вагонов.

За последние годы, в связи с постоянным ростом городов, расширением их территории и увеличением подвижности населения, изменилась ситуация по возросшим требованиям обеспечения перевозки массовых пассажирских потоков.

Эти требования выливаются в существенное повышение функциональных возможностей метрополитена, увеличение провозной способности линий, которое может быть обеспечено улучшением тягово-энергетических, динамических и тормозных характеристик подвижного состава, автоматизацией управления при гарантированном обеспечении безопасности движения.

Традиционная система разработок подвижного состава для нужд общественного транспорта, где каждый новый заказ выполняется под конкретного Заказчика, стала невыгодной из-за высокой стоимости и больших сроков его реализации. С другой стороны, прошли те времена, когда мы предлагали Заказчику один вагон для всех вариантов эксплуатации. Теперь, при подготовке проекта, необходимо учитывать индивидуальные особенности каждой линии метрополитена: величину пассажиропотока, профиль трассы, экономическую возможность Заказчика и т. д.

Реализуя эту концепцию, мы уже сейчас можем предложить Заказчику:

□ Состав из вагонов «Яуза» моделей 81-720, 81-721 для линий с большим пассажиропотоком, асинхронным электроприводом или приводом на постоянном токе, с тиристорно-импульсной системой управления.

Для менее загруженных линий в поезда включают прицепные вагоны.

□ Для обеспечения транспортных связей со спальными районами города, как вариант — вагоны легкого метро.

□ В условиях исторически сложившейся застройки, как правило, центра города — это вагоны мини-метро.

Новая концепция разработки и изготовления подвижного состава на базе модульных системных платформ исходит из общих направлений совершенствования общественного транспорта и предусматривает создание вагонов нового поколения на базе прогрессивных решений по дизайну, механическому, электрическому и пневматическому оборудованию и новейших достижений в области электроники и микропроцессорной техники.

В основу принципа модульных системных платформ заложено интегрирование в общий дизайн-проект стандартных и переменных модулей, которые с помощью контролируемых интерфейсов комбинируются для производства рельсового подвижного состава, способного гибко адаптироваться к требованиям Заказчика.

Эта концепция предлагает ему широкий выбор из предварительного списка готовых характеристик и функций тех, которые наиболее полно отвечают его потребностям и представляют собой экономически выгодную альтернативу традиционному подходу к разработке и поставке новых транспортных средств.

Каждая системная платформа рассматривается как логическая группа модулей и функциональных требований, определяющих систему и подсистему подвижного состава. В разработанной методике реализован подход, который сочетает стандартизацию с ориентацией на пользователя.

Этот подход основан на трех ключевых элементах:

1. Стандартная номенклатура на уровне основных комплектующих систем:

- тяговый привод;
- система управления, безопасности и диагностики;
- тормозное оборудование;
- системы жизнеобеспечения.

Каждая из них построена по модульному принципу, что позволяет с минимальными затратами изменять мощность, тип и принципы управления поездом при изменении элементной базы и типа тяговых двигателей.

2. Основные подсистемы с переменными техническими и физическими характеристиками, выполняющими одинаковые функции:

- кузов;

- ходовая часть;
- кабина машиниста;
- пульт управления;
- двери;
- тягово-сцепные приборы.

3. Элементы конструкции, создаваемые «под Заказчика»:

- внешний и внутренний дизайн;
- оборудование интерьера;
- пассажирские диваны;
- уровень комфортности.

Эта методика дает возможность проявлять уникальную гибкость, своевременно отвечая на растущие потребности Заказчика.

Впервые при разработке вагонов «Яуза» была реализована концепция создания базовой конструкции рельсового подвижного состава нового поколения для транспортных комплексов городов, малонаселенных участков железных дорог, пригородного и межобластного сообщения.

Вагон метрополитена «Яуза» выполнен в виде модульной конструкции, позволяющей рационализировать изготовление вагона, получать различные модификации.

Вагон с модульной кабиной выполняет в поезде функции головного и обеспечивает машинисту оперативную готовность и комфорт, надежность и эффективность управления, безопасность в экстренных ситуациях. Рабочее место машиниста, включающее пульт управления и кресло, представляет собой самостоятельный модуль, который можно совершенствовать и заменять независимо от кабинного.

Созданные оригинальные конструктивные решения вагонов серии «Яуза» позволяют вести их дальнейшую модернизацию с развитием и улучшением основных параметров, прогнозируемых в области метрогастрономии на ближайшие десятилетия. Перспективность этого направления доказана при разработке и изготовлении поезда с асинхронным приводом фирмы «Альстом» и компрессором фирмы «Кнорр-Бремзе». Полученные в ходе испытаний данные убедительно свидетельствуют о широкой универсальности вагонов «Яуза» под установку любого типа тягового привода, в том числе с использованием необходимого количества прицепных вагонов в поезде.

Концепция конструкции основных узлов вагона (кузов, ходовая часть, тормозное оборудование, внутренняя отделка и др.) дает возможность применять различные варианты узлов и оборудования для изделий транспортного машиностроения без нарушения целостности конструктивной системы и утраты ее базовых преимуществ. Ярким примером этого является разработка и изготовление на АО «Метровагонмаш» кратчайшие сроки на базе головного вагона «Яуза» рельсовых автобусов типа РА-1 и РА-2.

В настоящее время на основе вагонов нового поколения ведется проектирование и изготовление опытного поезда для линий легкого метро и подземных мини-метро.

По вопросу модернизации старых типов вагонов и проведению капитальных ремонтов хотелось бы сказать следующее. Под модернизацией подразумевается внесение в конструкцию подвижного состава кардинальных изменений, направленных на улучшение технико-экономических характеристик и более полное удовлетворение потребностей пассажиров.

Модернизацию вагонов, как правило, проводят по следующим причинам:

- технические устарели основные узлы;
- вагоны не отвечают требованиям пассажиров в отношении комфорта;
- высокие эксплуатационные расходы делают нерентабельной дальнейшую эксплуатацию вагонов;
- экономическая ситуация не позволяет полностью заменить устаревшие вагоны новыми;
- отдельные узлы и детали вагона пригодны для дальнейшего использования.

Несмотря на любую из вышеперечисленных причин, по нашему мнению, модернизация экономически целесообразна только при проведении капитальных ремонтов.

В этом случае появляется возможность найти компромисс между необходимым снижением эксплуатаци-



Монтаж новой серии вагонов на сборочной линии завода

онных расходов и минимизацией затрат. А совместная работа Заказчика и Исполнителя над решением данной проблемы является необходимым условием успеха.

Примером совместной работы над снижением величины расходов может служить назначение сроков модернизации с таким расчетом, чтобы она совпала с плановым средним или капитальным ремонтами, проводимыми по обычному графику технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Следует отметить, что сейчас возрастает значение модернизации, выполняемой в депо, эксплуатирующей вагоны. Это объясняется не только тем, что такой подход позволяет метрополитену более эффективно использовать депоские производственные мощности, иметь четкое представление о ходе работ, но и тем, что уменьшается время изъятия подвижного состава из эксплуатации.

С одной стороны, модернизация в современных условиях предоставляет возможность применения новых технологий в старом подвижном составе, например, перехода к микропроцессорным системам управления тяговым приводом, которые улучшают эксплуатационные характеристики, упрощают ремонт, техническое обслуживание и т. д.

С другой стороны, в железнодорожной промышленности быстро развивается сектор, поставляющий изготовителям и эксплуатационникам новые узлы, агрегаты и детали, установка которых на действующий парк вагонов может значительно повысить его показатели и продлить срок службы.

Учитывая сказанное, а также уникальное положение АО «Метровагонмаш» как создателя и изготовителя всех типов вагонов, эксплуатирующихся на линиях метрополитенов России и СНГ, заводом разработаны две концепции модернизации.

Первая базируется на комплексном изучении состояния и определении остаточного ресурса вагонов постройки до ввода в эксплуатацию серии 81-717/714. Это вагоны типа «Е» и их модификации.

Кардинальная их модернизация экономически нецелесообразна, а локальная замена отдельных узлов, при существующей высокой культуре обслуживания на Московском метрополитене, позволяет продлить их эксплуатацию минимум на 5-7 лет за назначенным сроком службы. Такую модернизацию целесообразно проводить в условиях депо.

Вторая концепция относится к вагонам серии 81-717/714. В процессе 20-летнего изготовления они постоянно совершенствовались. Первые сотни вагонов уже несколько лет проходит КР на нашем предприятии. Здесь возможности модернизации неисчерпаемы и ог-

раничиваются только финансовыми возможностями Заказчика, с которым в настоящее время прорабатываются варианты модернизации, намеченной на 2005-2010 гг.

Отдельно необходимо отметить роль разработчиков подвижного состава в последующих его модернизациях.

Как правило, разработчик и производитель — одно лицо, которое проходит все стадии проектирования, расчетов, испытаний и технологической отработки производства и наиболее полно представляет не только все стадии жизненного цикла вагонов, но и возможности последующей модернизации. И хотя производитель заинтересован в выпуске новых вагонов на современном техническом уровне, трудно сделать вывод, когда выгодна модернизация, а когда — строительство новых. Решающую роль здесь играют требования, которые выдвигают эксплуатирующие службы.

В настоящий момент, при проведении КР для Московского метрополитена, вагоны подвергаются модернизации, заключающейся в замене:

- устаревших светильников,
- сидений салона на пожаробезопасные,
- деревянных элементов конструкции кузова и салона,
- рам тележек на новые,
- стояночных тормозов на блок-тормоза,
- узла крепления водила автосцепки с ШС-60 на новую конструкцию,
- аккумуляторов батарей, а также
- в усилении рам вагонов.

По желанию Заказчика, объем модернизации может быть существенно расширен. Например:

1. Замена морально устаревших аппаратов электрооборудования более современными:
  - ДИП вместо БПСН,
  - установка БПФ (блока питания фар),
  - установка БУДК (блока управления двигателем компрессора),
  - аккумуляторы KPL-55 вместо НК-80.
2. Установка системы пожаротушения «Игла».
3. Установка антивадных трудногорючих пластиковых сидений.
4. Монтаж системы БУР.
5. Модернизация подвески раздвижных дверей.
6. Дистанционные замки торцевых дверей.
7. Устройство системы аварийной эвакуации пассажиров на путь.

В заключение хотелось бы выразить готовность АО «Метровагонмаш» - разработчика и изготовителя вагонов метро - к максимальному удовлетворению всех требований Заказчиков.

# Сотрудничество ИЦ «Сервисгормаш» и Ассоциации «Метро»



**А. В. Бухмастов,**

генеральный директор ОАО «Артемовский машиностроительный завод – ВенКон»

**Р. В. Шевелев,**

директор ИЦ «Сервисгормаш»

**В** соответствии с постановлением технико-экономического Совета Главного управления метрополитенов МПС СССР для организации сервисного обслуживания вентиляционного оборудования метрополитенов в составе единого учебного научно-производственного комплекса Уральского горного института (ныне Уральская государственная горно-геологическая академия) 22.02.1991 г. было создано государственное научно-производственное предприятие – Инженерный Центр «Сервисгормаш». С самого начала своей деятельности ИЦ «Сервисгормаш» активно сотрудничал с Главметро, а затем (с 1992 г.) с Хозяйственной ассоциацией «Метро». Первым значительным примером такого сотрудничества явилось проведение в сентябре 1992 г. в Екатеринбурге совещания руководителей эскалаторных и электромеханических служб метрополитенов с участием проектных и научно-исследовательских институтов СНГ, а также промышленных предприятий Уральского региона. В 1993 г. решением Технического совета ХА «Метро» по направлению электромеханического и эскалаторного хозяйства ИЦ «Сервисгормаш» был определен в качестве головного предприятия по вопросам эффективности систем проветривания метрополитенов.

Основные объемы работ составляли поставки вентиляционного и водоотливного оборудования, запасных частей и проведение сервисного обслуживания. За 10 лет общая сумма договоров ИЦ «Сервисгормаш» с электромеханическими службами и дирекциями строящихся метрополитенов возросла в десятки раз и к 2001 г. достигла рубежа 30 млн. рублей.

Помимо производственно-коммерческой деятельности большое внимание уделялось выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Так, в 1991 г. по заказу ЭМС Харьковского метрополитена была разработана конструкторская документация гидравлической водоотливной установки, предназначенной, главным образом, для ее использования в аварийных ситуациях (прорывы водопроводных коммуникаций, в том числе горячего водоснабжения). Отличительными особенностями данной конструкции являлись, во-первых, возможность работы от независимых источников питания (вал отбора мощности трактора, дизель-генератор и др.), во-вторых, возможность изготовления нестандартных узлов в условиях ремонтно-механических мастерских ЭМС.

В 1993–1996 гг. проведен большой цикл работ по определению и организации специальных режимов проветривания: снижение влияния естественной тяги на выездных ветках в депо Харьковского, Санкт-Петербургского, Нижегородского метрополитенов, уменьшение «сквозняковых» эффектов в вестибюлях станций Санкт-Петербургского, использование вентиляторов главного проветривания для вентиляции подземных выработок в период строительства Екатеринбургского метрополитена. По заказу харьковчан в 1993 г. были разработаны рекомендации по совершенствованию работы систем главного проветривания метрополитенов при аварийной остановке электропоезда в перегонном тоннеле. Под руководством ХА «Метро» ИЦ «Сервисгормаш» принимал активное участие в решении вопросов создания аппаратуры управления и регулируемого электропривода для вентиляторов и насосов. В 1995 г. сов-

местно с НПО «Автоматика» (Екатеринбург) была разработана и внедрена на Екатеринбургском метрополитене автоматическая система управления водоотливной установкой. Она отличалась не только использованием современной элементной базы, но также возможностью равномерного расходования и учета ресурсов, входящих в установку насосов, т. е. поочередно-го включения резервных агрегатов.

Особого внимания заслуживает вопрос подготовки нормативной документации. Пожалуй, впервые за всю историю эксплуатации стационарного оборудования метрополитенов, по инициативе ХА «Метро» были созданы и внедрены научно-обоснованные комплекты нормативно-технической документации по эксплуатационно-ремонтному обслуживанию практически всех типов и марок оборудования, используемых в системах водоотлива, а также главного и местного проветривания метрополитенов. В них были максимально использованы современные достижения теории надежности, эргономики и химмотологии. С 1991 по 1998 гг. ИЦ «Сервисгормаш» совместно с ХА «Метро» разработано и внедрено практически на всех метрополитенах 25 комплектов НТД общим объемом свыше 120 учетно-издательских листов.

На протяжении всей своей истории ИЦ «Сервисгормаш» неразрывно связан с Артемовским машиностроительным заводом. Абсолютно все исследовательские и опытно-конструкторские работы, посвященные совершенствованию конструкций вентиляторов главного проветривания метрополитенов (ВГПМ), выпускаемых АМЗ, проводились при активном участии ИЦ «Сервисгормаш». Поэтому в мае 1996 г. участники совещания руководителей эскалатор-

Вентилятор ВМЭ-12А для строительства тупиков



и ЭМ служб метрополитенов в Екатеринбурге рекомендовали акционерам завода избрать генеральным директором возглавлявшего ИЦ «Сервисгормаш» Бухмастова А. В. С этого времени отношения заводчан к качеству выпускаемой продукции изменились кардинальным образом. Под эгидой ХА «Метро» заводскими конструкторами был доработан и запущен в серийное производство блочно-модульный типоряд ВГПМ, состоящий из 20 модификаций 5 базовых моделей. За прошедшие 5 лет на заводе произошли поистине революционные преобразования в производстве этих машин.

Разработан и внедрен на Санкт-Петербургском метрополитене одноступенчатый вентилятор ВОМ-24. Совместно с институтом горного дела Сибирского отделения АН РФ впервые в отечественной практике созданы, изготовлены, испытаны (в заводских условиях) 3 опытных образца вертикального вентилятора ВВО-21Р. В настоящее время они проходят эксплуатационные испытания в Новосибирске. По заказу АМЗ научно-производственная фирма «ТИК» (г. Пермь) разработала и освоила серийный выпуск аппаратуры контроля температуры и вибрации подшипниковых узлов «АРУС-VI». Приемочные испытания приборов успешно прошли на Екатеринбургском метрополитене. С 2001 г. все ВГПМ оснащаются этим диагностическим комплектом. Очень большая и сложная работа по совершенствованию конструкции подшипниковых узлов со стянными втулками была проведена совместно с ЭМС Московского метрополитена. Были разработаны и испытаны 3 варианта. После проведения эксплуатационных испытаний в серийное производство рекомендована конструкция с обратным положением конической втулки. На протяжении двух последних лет все роторы вентиляторов ВОМД-24 и ВОМД-24А поставляются именно с такой конструкцией подшипникового узла. По рекомендациям ЭМС Московского и Санкт-Петербургского метрополитенов зубчатые муфты вентиляторов ВОМ-16, ВОМ-18 и ВОМД-24А были заменены муфтами с эластичным элементом. По заказу СМУ-158 разработан и внедрен модернизированный вариант вентилятора ВОМ-18 с неповоротными лопатками являющегося аппарата. Уже 2 года эти агрегаты успешно эксплуатируются на реконструированной вентиляционной шахте в Москве. Более 3 лет генеральный директор АМЗ Бухмастов А. В. убеждал работников ЭМС в необходимости замены подшипников производства Минского ППЗ на шведские аналоги фирмы SKF. Безусловная поддержка работников ХА «Метро» позволила добиться успеха, и с 2001 г. не только все новые вентиляторы, но и поставляемые в качестве запасных частей роторы, оснащаются шведскими подшипниками.

Вопросы совершенствования ВГПМ не ограничиваются одним повышением надежности. Сотрудниками ЦАГИ по договору с заводом создана новая аэродинамическая схема для вентилятора ВОМ-18 с лопатками утонченного профиля. Это позволит не только улучшить аэродинамические показатели, но также снизить возникающие центробежные нагрузки, что неизбежно приведет к повышению долговечности и ремонтпригодности. В настоящее время донецкими учеными разрабатывается аэродинамическая схема со сдвоенными листовыми лопатками для ВГПМ.

Удалось решить вопрос разработки и освоения серийного производства аппаратуры управления вентиляторами. С 1999 г. АМЗ постав-ляет их комплектно со шкафами управления, выпускаемыми заводом «Промавтоматика» (Екатеринбург). Специалисты этого предприятия предложили несколько вариантов регулируемого привода ВГПМ. В 2001 г. на Московский метрополитен поставлено 2 вентилятора ВОМ-24 с соосным двигателем, оборудованным устройством плавного пуска.

Многое из достигнутого заводом за последние 5 лет было обеспечено серьезной поддержкой сотрудников ХА «Метро». Именно по их инициативе за эти годы проведены 4 специальных совещания, посвященных вопросам проветривания метрополитенов, в том числе 3 из них - непосредственно на АМЗ. Решения и рекомендации этих совещаний успешно претворены в жизнь. За активную работу по повышению качества ВГПМ завод отмечен дипломом Всероссийской выставки «Регионы России-99», благодарственным письмом Губернатора Нижегород-



Вентилятор ВОМ-18

ской области, двумя дипломами Международных выставок «Спецтранспорт-2000, 2001», дипломом лауреата Всероссийского конкурса «1000 лучших предприятий России XXI века».

В 2001 г. Международная ассоциация бизнес партнеров «АДМ-Бизнес консалтинг» присвоила АМЗ «ВенКон» звание «Предприятие 2000», а в 2001 г. - приз «Золотой Гермес». Генеральному директору завода были вручены соответственно дипломы «Лидер в бизнесе 2000» и «Почетный доктор управления».

Но, пожалуй, самым лучшим свидетельством качества выпускаемых заводом ВГПМ изделий является их сертификация в системе ГОСТ Р и международном сертификационном органе «Ллойд Регистр». В настоящее время коллектив АМЗ «ВенКон» готовится к сертификации в «Ллойд Регистре» всей системы управления качеством выпускаемой продукции по ИСО-9001. Это будет самым лучшим подарком к 60-летию юбилею завода в 2002 г.



Вентилятор ВОМ-24



# СОТРУДНИЧЕСТВО СМУ-158, ОАО «ТРАНСИНЖСТРОЙ» И АССОЦИАЦИИ «МЕТРО»

**Г. В. Еркалов,**

начальник СМУ-158 ОАО «Трансинжстрой»

**М. А. Мельников,**

зам. главного инженера СМУ-158

**В** течение последних 10 лет СМУ-158 ОАО «Трансинжстрой» плодотворно сотрудничает с Ассоциацией «Метро», объединяющей метрополитены СНГ.

По приглашению Ассоциации наша организация принимает участие в отраслевых совещаниях, научно-технических конференциях и семинарах, проводимых в разных регионах СНГ.

Совместное участие заинтересованных сторон позволило наладить внедрение новых технологий, материалов и оборудования для строительства и реконструкции метрополитенов.

На протяжении многих лет СМУ-158 принимает участие в реконструкции вентиляционных шахт и тоннелей, монтаже и наладке современного вентиляционного оборудования, изготовлении и сборке нестандартного оборудования, в том числе защитно-герметических устройств, на многих линиях метрополитенов СНГ. В последнее время основным заказчиком для нас является Московский метрополитен.

Исходя из повышенных требований к обеспечению оптимального режима вентиляции подземных сооружений в тяжелых условиях эксплуатации, Московский метрополитен поставил перед нами задачу решения этих вопросов. Благодаря тесному взаимодействию со службами метрополитена, совместно с проектными организациями – институтом «Метрогипротранс» и ЗАО «Метро-Стиль», была разработана и внедрена про-



Рис. 2. Шумопоглощающая система

грамма комплексной реконструкции вентиляционных шахт с применением армоблочной отделки, бетонированием зарубашечного пространства сооружений вентиляционного комплекса и заменой вентиляционных агрегатов, затворов, электрооборудования на устройства нового поколения. Длительная эксплуатация вентиляционных комплексов позволяет сделать вывод о целесообразности проводимых работ. Одна из реконструируемых вентиляционных шахт показана на рис. 1.

Ужесточение экологических норм на уровни звуковых давлений от работы в вентиляционных агрегатах шахт, расположен-

ных внутри жилых кварталов, поставило задачу поиска устройств шумоглушения. Так, СМУ-158 совместно с Электромеханической службой Московского метрополитена и ЗАО «Метро-Стиль» была разработана и внедрена новая технология по изготовлению шумопоглощающих блоков с использованием мелкофракционного керамзита, связанного быстротвердеющим цементом. При обеспечении достаточно высокой эффективности шумоглушения на низких и средних частотах, как показали испытания в ОАО «ЦНИИС», звукопоглощающие блоки в процессе старения не только сохраняют, но и несколько увеличивают свои свойства. Для снижения уровня звуковых давлений на средних и высоких частотах нами была разработана (патентное изобретение № 2137214) шумопоглощающая система с использованием «отовых» глушителей, которая внедрена на объектах метрополитена (рис. 2).

Впервые в практике эксплуатации метрополитена СМУ-158 провело реконструкцию тоннельной отделки без остановки движения поездов на перегоне «Шоссе Энтузиастов» – «Перово» Калининской линии и начало реконструкцию на следующих участках. Благодаря 100-процентной заводской готовности металлических конструкций, изготовленных на нашем заводе, задачи решаются в оптимальные сроки.

Поздравляя Ассоциацию «Метро» с 10-летним юбилеем, коллектив СМУ-158 ОАО «Трансинжстрой» заверяет, что готов делиться своим богатым опытом и сотрудничать со всеми метрополитенами Российской Федерации и стран СНГ.



Рис. 1. Реконструируемая вентиляционная шахта



# СТРАТЕГИЯ УСПЕХА

## О производстве тяговых цепей и ступеней для эскалаторов в Санкт-Петербурге

**И. В. Шингарев,**

генеральный директор ООО «Метроэск»

**Н**ужно ли рассказывать о производственной фирме, существующей на рынке девять лет? Безусловно. За эти годы заметно изменились условия существования всех производственных предприятий, и сами они были вынуждены развиваться и трансформироваться, чтобы не остаться в стороне от происходящих в экономической жизни страны процессов.

Начало деятельности Общества с ограниченной ответственностью «Метроэск» относится к 1992 г. В это время объем капитальных ремонтов эскалаторов Петербургского метрополитена, проводимых силами его структурных подразделений, составлял 13-15 эскалаторов в год, а потребность в ремонте возросла до 25. И эту проблему надо было срочно решать. В декабре 1992 г. на базе кадров Объединенных мастерских Петербургского метрополитена, с целью увеличения объемов ремонтов эскалаторов, а также повышения качества ремонта, была создана производственная фирма «Метроэск», что позволило в течение одного года решить все казавшиеся ранее неразрешимыми задачи по ремонту.

Разрушение интеграционных связей между бывшими союзными республиками ставило новые проблемы в области производственных отношений. С ними столкнулись и метрополитены бывших союзных республик, деятельность которых была целиком основана на существовавшей союзной кооперации.

Один из основных элементов эскалатора - тяговая цепь. От ее состояния напрямую зависит безопасность эксплуатации и, следовательно, безопасность пассажирских перевозок на метрополитене. К 1995 г. сложилась ситуация, когда большая часть цепей «ходила», как говорят специалисты, «с перепробегами», то есть они требовали не ремонта, а полной замены. К этому времени бывшие советские заводы, производившие тяговые цепи, попали в тяжелое экономическое положение, и в результате потребность в их продукции метрополитенов России и бывших республик Союза удвоилась на 20%. В этих условиях выход был один: создавать альтернативные производства. Так, на базе эффективно работающего «Метроэск» стали развиваться новые перспективные направления. Совершенно новые технологические процессы внедрялись в фирме ускоренными темпами и с небывалым энтузиазмом. В течение трех лет, в результате совместных усилий всех заинтересованных сторон, проблема производства тяговых цепей была решена.

На сегодняшний день этот процесс в Санкт-Петербурге ведется планомерно, без всяких авра-

лов, строго в соответствии со всеми требованиями и правилами, существующими на метрополитене. И весь объем требующихся для этого цепей производится в цехах ООО «Метроэск».

Сейчас на производственных площадях фирмы осуществляется выпуск всех видов тяговых цепей эскалаторов, существующих со времен СССР. В развитие этого, совместная деятельность «Метроэск» с такой крупной фирмой как ЗАО «ЭЛЭС» позволила освоить первому изготовлению тяговых цепей к новым типам эскалаторов. Разработки конструкторов и технологов ЗАО «ЭЛЭС», их постоянная помощь и поддержка дала возможность в самые короткие сроки организовать в «Метроэск» серийное производство цепей для новых типов эскалаторов Е900, Е600, Е25, Е75. Результатом успешного сотрудничества технологов и конструкторов фирмы с СКБЭ, ЗАО «ЭЛЭС» стала разработка технических условий для всех изделий, выпуск которых организован в ООО «Метроэск». Это производство поддерживается грамотными ИТР, работающими в фирме, и имеет все необходимое оборудование и оснастку. Профессионально грамотная и эффективная организация работ, контроль качества на всех этапах, высокая квалификация специалистов, наличие всех необходимых для деятельности предприятия лицензий, четкое соблюдение договорных обязательств - все это позволило ООО «Метроэск» стать одним из основных поставщиков тяговых цепей практически на все строящиеся станции метрополитенов как в России, так и во многих странах СНГ. Эти изделия фирмы успешно эксплуатируются на эскалаторах станций Московского, Петербургского, Киевского, Минского, Днепрпетровского, Новосибирского, Ташкентского, Екатеринбургского метрополитенов. Продукция ООО «Метроэск» завоевывает авторитет и у западных коллег. Тяговые цепи, изготовленные фирмой, установлены на эскалаторах Пражского метрополитена. К 2001 г. количество выпущенных тяговых цепей достигло 65 км.

Несомненным успехом ООО «Метроэск» явилось освоение в 1998 г. серийного производства ступени эскалатора. Конструкторская и техническая документация была разработана коллективом АОЗТ «Конструктор», являющимся партнером ООО «Метроэск». Эта новая ступень принципиально отличается от серийной, выпускаемой для метрополитенов в 80 - 90-е гг., представляющей собой жесткую сварную конструкцию из листового металла.

В отличие от нее, при сборке вновь созданной ступени применяются болтовые соединения элементов с самофиксирующимися гайками. Все они еще до сборки покрываются двух-

слойным антикоррозийным покрытием (горячее цинкование с последующей окраской перед сборкой ступени), что позволяет резко увеличить срок эксплуатации ступени в условиях агрессивных сред, которые встречаются в рабочем режиме эксплуатации. Трехлетний опыт применения ступеней новой конструкции на эскалаторах Петербургского, Минского, Новосибирского и других метрополитенов позволяет говорить о надежности и долговечности этой конструкции.

Нельзя не коснуться и некоторых аспектов, дающих возможность фирме уверенно чувствовать себя на рынке.

Во-первых, качество продукции. За все время существования не было получено ни одной рекламации на изделие, выходящее из цехов ООО «Метроэск». Все производимые усовершенствования конструкции и внедрения новых технологий направлены на выпуск продукции очень высокого и постоянно контролируемого качества.

Во-вторых, в течение всего девятилетнего периода существования фирмы руководством ООО «Метроэск» четко следит за выполнением качественно и в срок своих договорных обязательств перед партнерами. Не было ни одного случая срыва сроков поставки, что является особой гордостью и визитной карточкой ООО «Метроэск».

В третьих, цены на ступени и тяговые цепи, изготавливаемые фирмой, относительно невысоки, если принять во внимание их отличное качество. Это достигается грамотной организацией производственного персонала, эффективным управлением фирмой, постоянным процессом оптимизации ее структуры, непрерывающимся поиском нестандартных решений, а также высоким профессионализмом и мастерством сотрудников.

Стабильные и прочные партнерские отношения ООО «Метроэск» с метрополитенами России и СНГ опираются на этих «трех китов». И есть надежда, что наши отношения не подвергнутся нежелательным трансформациям в будущем.

Необходимо добавить еще одну немаловажную вещь. Оперативно реагировать на колебания рынка любой фирме невозможно без мощной информационно-методологической поддержки. ООО «Метроэск» эту поддержку постоянно получает от Ассоциации «Метро», которая отмечает свое десятилетие в этом году. Не будучи ее членом, «Метроэск» является активным участником всех проводимых под эгидой Ассоциации «Метро» мероприятий и получает от этого огромную пользу и стимул для развития.

Хочется пожелать Ассоциации «Метро» дальнейших успехов в ее непростой деятельности и расширения сферы ее влияния.



# Новые эскалаторы - простота, надежность и низкие затраты на эксплуатацию



**В. П. Соيفер,**

генеральный директор Эскалаторного завода  
ЗАО «ЛАТРЕЭС»

**И**сторическое начало отечественного эскалаторостроения исходит с Васильевского острова северной столицы, от предприятия, в разные годы называвшегося заводом «Красный металлист», машиностроительным заводом им. Котлякова, ЛПО «Эскалатор».

Именно здесь, на пересечении Малого проспекта и 17-й линии, в 1934 г., несмотря на отсутствие опыта, документации и какой-либо помощи извне, инженеры начали создавать собственные пассажирские машины, не только не уступающие по эксплуатационным качествам иностранным аналогам, но и превосходящие их.

В дальнейшем петербургскими эскалаторостроителями были выпущены более 2 тыс. тоннельных эскалаторов для метрополитенов России, Украины, Грузии, Армении, Белоруссии, Азербайджана, Болгарии, Финляндии, Румынии, Венгрии, Чехии, Польши, Югославии и т. д. По многим показателям (например, по высоте подъема) наши пассажирские машины до сих пор не имеют аналогов в мировом эскалаторостроении. О высокой надежности машин свидетельствует то, что эскалаторы, изготовленные более 50-ти лет назад, успешно эксплуатируются и сейчас.

Девяностые годы были сложными для предприятия. Резко сократилось строительство метрополитенов и потребность в новых эскалаторах. Отсутствие должного финансирования текущей деятельности метрополитенов сказалось и на уменьшении заказов на запасные части. Полностью прекратилось финансирование стратегических проектных, научных и исследовательских программ. Терялись сложившиеся десятилетиями связи между производителями и потребителями эскалаторов.

В это трудное время необходимо было сохранить производственные мощности и, самое главное, специалистов-эскалаторостроителей.

Неоценимую помощь в этот непростой момент производителям эскалаторов оказала Хозяйственная ассоциация «Метро», объединившая организацию, заинтересованные в продолжении жизнедея-

тельности эскалаторостроения. Ассоциация сохранила связи между изготовителями и метрополитенами, организовала новые формы взаимодействий между ними. Непросто складывались отношения с метрополитенами государств, образованных республиками бывшего СССР, но и эта проблема новых государственных границ была решена усилиями Хозяйственной ассоциации.

Эскалаторный завод ЗАО «ЛАТРЕЭС», как преемник ЛПО «Эскалатор», был вынужден сохранять коллектив и производство эскалаторов за счет выпуска непрофильной продукции – различных металлоконструкций, металлических противопожарных дверей и ворот для торговых и промышленных предприятий России и СНГ.

Сейчас с уверенностью можно сказать, что на предприятии создана прочная база для производства эскалаторов, используется многолетний опыт конструирования и эксплуатации, успешно разрабатываются современные теории эскалаторостроения.

За последние годы изготовлены эскалаторы для метрополитенов Киева, Ташкента, Самары, Санкт-Петербурга. Всевозможные запасные части поставлялись и поставляются на метрополитены Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Киева, Минска, Баку, Ташкента.

Завод серийно производит:

- тоннельные эскалаторы типа ЭТ12, ЭТ-5М и ЭТ5М1;

- поэтажные с углом подъема 30 и 35, с шириной ступени 800 и 1 000 мм;

- всю номенклатуру запасных частей для эскалаторов любых типов;

- вспомогательное оборудование для эксплуатации и ремонта эскалаторов;

- модернизированные узлы.

Для метрополитенов Москвы и Санкт-Петербурга выполнен ряд модернизационных работ: замена рабочих тормозов, понижение скорости эскалаторов, замена балюстрады, установка современного ППО машинного помещения.

Специалисты предприятия сегодня могут предложить метрополитену не только современные эскалаторы, но и решение практически любых проблем в области эксплуатации и технического обслуживания, например:

- усиление тяговых цепей;

- продление срока службы направляющих и поручня;

- унификация блокировочных устройств и выключателей;

- оснащение эскалаторов любых типов коррозионно-стойкими ступенями и современным электрооборудованием;

- модернизация рабочих и аварийных тормозов;

- модернизация балюстрады;

- перевод эскалаторов любых типов на пониженную скорость;

- оснащение эскалаторов вспомогательными устройствами для эксплуатации и ремонта;

- обеспечение эксплуатационного и ремонтного персонала технической документацией, отвечающей современным требованиям.

Поскольку по эскалаторам типа ЭТ, спроектированным в СКБЭ в 70-е годы, имеются существенные замечания эскалаторных служб как по конструкции, так и по дорогой системе технического обслуживания, ЗАО «ЛАТРЕЭС» разработало эскалаторы

типа ТЛ, объединенные общей концепцией: «Конструктивная новизна эскалатора это – простота технического обслуживания, высокая надежность и долговечность по ресурсу, а также низкие затраты на ремонт».

Предприятие готово уже сейчас поставлять эскалаторы типа ТЛ-200 высотой до 21 м (на фундаменте эскалатора ЭТ-5М) и уникальные в мировой практике сверхглубокие эскалаторы ТЛ-750 высотой до 75 м. В их конструкции использованы коррозионно-стойкие несварные ступени и усиленные тяговые цепи, смазка которых не требуется в течение длительного времени.

Конструкторы Эскалаторного завода считают, что при разработке эскалаторов ТЛ была учтена большая часть проблем эксплуатации. Особое внимание обращено на воздействие агрессивных сред (воды и солевых растворов), а также на долговечность и надежность работы отдельных узлов.

Одновременно с производством новых тоннельных машин предлагаются новые конструктивные решения и для модернизации эскалаторов, находящихся в эксплуатации. Подготовлены проекты модернизации эскалаторов типа ЭТ (проекты ЭТ2М и ЭТ3М), а также технический проект реконструкции типа ЭМ, который предполагает сохранить существующие фундаменты и крупноблочные узлы старых эскалаторов, но после реконструкции получить фактически новые с современным интерьером и сроком службы не менее 40-ка лет.

Конструкторским бюро завода разработан проект поэтажного эскалатора тяжелого типа РЛ-100 высотой подъема до 10 м, предназначенного для условий непрерывного транспортного потока с возможностью работы вне зданий и сооружений (до -20С°).

На базе эскалатора РЛ-100 разрабатывается пассажирский конвейер типа РТЛ-100 с углом подъема до 12°.

Конструкторы ЗАО «ЛАТРЕЭС» прорабатывают вопросы, связанные с возможностью использования метрополитена инвалидами. Они предлагают фуникулер, располагающийся в наклонном ходе параллельно эскалаторам, а также специальное кресло, с помощью которого возможно перемещение инвалида на эскалаторе.

Специалисты Эскалаторного завода ЗАО «ЛАТРЕЭС», совершенствуя производственную базу, хорошо понимают, что профессиональная деятельность в области эскалаторостроения невозможна без обратной связи с потребителями данной продукции, без детального знания всех проблем эксплуатации, технического обслуживания и ремонта эскалаторов. Только тесное взаимодействие, общая работа на конечный результат даст нам всем то, ради чего мы трудимся – надежную, длительную и безопасную работу эскалаторов на станциях метрополитенов.

В этих условиях определяющее значение для нашей общей успешной работы приобретает деятельность Хозяйственной ассоциации «Метро», незаменимого связующего звена всех организаций, имеющих отношение к успешному функционированию метрополитена - основного пассажирского перевозчика в крупных городах.

Пользуясь случаем, от всей души поздравляем руководителей и специалистов Хозяйственной ассоциации «Метро» с десятилетним юбилеем и надеемся на взаимовыгодное сотрудничество.

# «...Усердие к услуге Отечества и к пользе оного Любовь...»



**А. В. Варнаков,**  
генеральный директор ЗАО «Эс-сервис»

**П**ользуясь случаем, поздравляем коллектив Хозяйственной ассоциации «Метро» с 10-летним юбилеем с самыми добрыми пожеланиями и надеждами на дальнейшее плодотворное сотрудничество.

Закрытое акционерное общество «Эскомстроймонтаж-сервис» (ЗАО «Эс-сервис») - предприятие сравнительно молодое, образованное в конце 90-х годов, однако представляющее собой хорошо организованное, технически оснащенное, мобильное монтажное предприятие. Обладая значительным интеллектуальным потенциалом - специалистами в области эскалаторостроения с многодесятилетним стажем, исходящим ещё от завода им. И. Е. Котлякова, кадрами, наделенными учеными степенями и званиями, мы в состоянии решить любые технические задачи. Только за два последних года нами смонтировано 9 тоннельных и 15 поэтажных эскалаторов, произведено 20 капитальных и средних ремонтов, 11 ремонтно-модернизационных работ на поэтажных эскалаторах Стахановского завода, на ряде вновь установленных эскалаторов выполнены шефмонтаж и пуско-наладка. Помимо этого, мы внедряем и устанавливаем как новейшие технические разработки КБ эскалаторного завода «ЛАТРЭС», так и собственные - на эскалаторах старого типа, находящихся в эксплуатации в метрополитенах. Мы производим сервисное обслуживание поэтажных эскалаторов и занимаемся их эксплуатацией в торговых и коммерческих предприятиях.

Специалистами ЗАО «Эс-сервис» разработано и успешно внедрено в эксплуатацию как на поэтажных, так и на тоннельных эскалаторах устройство на основе бесконтактного датчика индукционного типа «ИДКСП», контролирующего скорость поручня и останавливающего эскалатор при её снижении. Устройство обладает простотой схемного решения, понятного обслуживающему персоналу, ремонтнопригодно в условиях станции. Предвидя внедрение в схемы электропривода эскалаторов микропроцессорных технологий и частотного регулирования, инженеры организации разрабатывают унифицированные блокировочные устройства на основе бесконтактных элементов повышенной надежности. Обладая всеми необходимыми средствами измерений собственной передвижной электролаборатории, ЗАО «Эс-сервис» имеет возможность произвести пусконаладочные работы и электрические измерения в строгом соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов».

Благодаря поддержке Хозяйственной ассоциации «Метро» мы установили производственные и деловые контакты со многими метрополитенами России и стран СНГ. Мы сумели сохранить традиционно налаженные, еще заводом им. И. Е. Котлякова, связи с Пражским метрополитеном, где в течение последних 5-6 лет производилась замена эскалаторов серии ЛТ на западные фирм ОТИС, Шиндлер, Тиссен, Коне. Демонтированные эскалаторы находились в эксплуатации не более 18 лет и были укомплектованы большим количеством запасных частей. Наше предприятие было пригла-

шено Чешским метростроем для участия в демонтажных работах, оценке технического состояния комплектующих. Мы получили разрешение использовать бывшее в эксплуатации оборудование и предлагать его метрополитенам России и стран СНГ.

По инициативе нашего предприятия восстановлены контакты Пражского метрополитена с эскалаторщиками Московского и проведен семинар по обмену опытом. Руководители эскалаторной службы Московского метрополитена имели возможность ознакомиться с машинами западных фирм. В семинаре принимали участие ведущие специалисты КБ «ЛАТРЭС». Организовано и проведено на уровне начальника Пражского метрополитена г-на Гоудека Л. совместно с ЗАО «ЛАТРЭС» и ЗАО «ЭЛЭС» совещание по вопросам эксплуатации российских эскалаторов.

ООО «Проём» - дочернее предприятие ЗАО «ЛАТРЭС» - за последние три года увеличило выпуск стальных, противопожарных, элитных дверей и распашных ворот. Значительно расширилась география заказов: от Финляндии до Иркутска и от Кольского полуострова до Закавказья. Соответственно возрос объем работ по установке этой продукции.

Не забываем мы и о нашей смене. Имея многолетние связи с Санкт-Петербургскими техническими вузами, наше предприятие занимается организацией ознакомительных и учебных практик студентов. Наши специалисты рецензируют дипломные работы, кандидатские и докторские диссертации соискателей и участвуют в научно-практических семинарах и конференциях.



Модернизация рабочих тормозов на станции "Площадь Восстания II", Санкт-Петербург





# Взаимовыгодные отношения



**Н. П. Барсукова,**  
зам. директора гостиницы «Вега»



Регистрация начальника службы Тоннельных сооружений С-Пб. Метрополитена Е. Г. Козина

Более семи лет прошло со времени установления взаимовыгодных отношений между Ассоциацией «Метро» и гостиничным комплексом «Вега», входящим в объединение гостиниц «Измайлово».

Многие туристы и бизнесмены уже знают нас – те, кто побывал здесь однажды, всегда стараются в следующий раз останавливаться в нашей гостинице.

Особым вниманием у нас пользуются работники метрополитенов, входящих в Ассоциацию «Метро». Многим сотрудникам гостиницы «Вега» приходится пользоваться услугами метро, как самым удобным видом городского транспорта. Постоянно работая с людьми, мы понимаем, насколько тяжелая нагрузка лежит на плечах метрополитеновцев, как сложно в условиях недостаточного финансирования развивать инфраструктуру «подземного города», обеспечивать чистоту станций, быть внимательным к каждому пассажиру.

Встречая руководителей метрополитенов, служб и подразделений, приезжающих в командировку в Москву, сотрудники гостиницы «Вега» чувствуют их озабоченность и беспокойство за оставленное на время хозяйство, желание как можно быстрее и лучше решить поставленные перед ними задачи. Метрополитеновцев отличает высокая доброжелательность и открытость ко всем окружающим их людям, теплота взаимоотношений между представителями всех метрополитенов СНГ. Особенно это заметно в периоды проведения отраслевых совещаний и конференций.

За последние годы в гостинице «Вега» побывали сотни метрополитеновцев, представителей организаций и предприятий, работающих совместно с метрополитенами.

Сотрудники гостиницы «Вега» ценят помощь, которую оказывает Ассоциация «Метро» в расширении нашей постоянной клиентуры. Благодаря ее содействию на базе нашей гостиницы проведено несколько конференций, в том числе международных.

Поздравляя Ассоциацию «Метро» с 10-летним юбилеем, коллектив гостиничного комплекса «Вега» желает всем сотрудникам метрополитена успехов в своем развитии на благо всех пассажиров, пользующихся услугами этого вида транспорта.

Со своей стороны мы готовы оказывать московское гостеприимство как сотрудникам метрополитенов, так и представителям предприятий и организаций, работающих с ними, гостям Москвы, приезжающим отдохнуть и ознакомиться с достопримечательностями столицы.

Несколько слов о нас

«Вега» - это один из комплексов гостиничного объединения «Измайлово», расположенного на месте старой деревни «Измайлово», которая была вотчиной Дома Романовых с XVI века.

Комплекс был построен к XXII Олимпийским играм 1980 г. в одном из самых зеленых районов и экологически благоприятном для здоровья. До настоящего времени сохранились пруд и некоторые дворовые постройки царя Алексея Михайловича, описанные в романе А. Толстого «Петр I». На территории Измайлово расположены ПКиО и знаменитый московский Вернисаж, который пользуется огромным спросом не только у москвичей, но и у гостей столицы и др.

В туристско-гостиничном бизнесе мы не новички – нашему комплексу 20 лет и мы знаем, как сделать Ваш досуг приятным и разнообразным.

Гостиница предлагает размещение в одноместных, двухместных номерах со всеми удобствами, а также в номерах высшей категории: люксах и полулюксах.

Современный дизайн интерьера, исполнительные и приветливые сотрудники создают атмосферу уюта и доброжелательности.

Комплекс «Вега» предоставляет своим гостям все услуги трехзвездочного отеля.

Для Вашего удобства на территории гостиницы расположены магазины, киоски, буфеты, винные и пивные бары. Отдохнуть и развлечься Вы сможете в наших ночных клубах или посмотреть программу варьете, посетив любой из ресторанов комплекса, где в уютной обстановке Вам предложат отведать национальной русской, европейской или восточной кухни; для гурманов работает китайский ресторан «Великая стена».

Для проведения конференций, совещаний, семинаров в комплексе имеются конференц-залы и классы вместимостью от 10 до 400 мест.

Администраторы сервис-бюро выполняют заказ на машинописные работы на русском и английском языках, сделают ксерокопии документов, изготовят визитные карточки, отправят факс во все точки мира и получат ответ, закажут автотранспорт, билеты на самолет и поезд; для деловых людей имеется Бизнес-центр.

К Вашим услугам имеются парикмахерская, сауна, зал игровых автоматов, бильярдный зал, имеются открытая и закрытая автостоянки, круглосуточно работает медицинский пункт, безопасность обеспечивает квалифицированная охрана.

Гостиница «Вега» поддерживает на высоком техническом уровне функционирование современных информационных систем. Мы обеспечиваем наших гостей телефонной, сотовой и радиосвязью, в номерах по желанию гостей устанавливаются кабельная и спутниковая системы телевидения, а современное и высококачественное подключение к сети Интернет поможет Вам в Вашем бизнесе.

Наша гостиница имеет свой сайт в Интернете: [www.hotel-vega.ru](http://www.hotel-vega.ru).

Всю информацию по оказанию услуг можно получить в сервис-бюро, кроме того, в холле 1-го этажа имеется информационный стенд и указатели расположения всех служб сервиса нашего комплекса.

Цены в нашем комплексе доступные; при обслуживании различных мероприятий, а также при размещении туристических групп предоставляются хорошие скидки. Для сотрудников метрополитенов, прибывающих по линии Ассоциации «Метро», установлены специальные скидки.

Мы рады приветствовать Вас в нашей гостинице и надеемся, что Ваше пребывание у нас будет приятным и запоминающимся.

## Отдел продаж

тел.: (095) 956-06-78; тел./факс: (095) 737-79-67

## Отдел бронирования

тел.: (095) 956-05-14; 956-06-42

## Служба приема (круглосуточно)

тел.: (095) 956-06-40

Интернет: [www.hotel-vega.ru](http://www.hotel-vega.ru)

**М** **Метро**



**Тоннели**

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА



**ТА** тоннельная ассоциация России

**EXPO FORUM**

MOSCOW

**Метро**  
**Тоннели**

- Проектирование и строительство метрополитена
- Эксплуатация и оборудование для метрополитена
- Гидроизоляционные материалы и работы
- Прокладка тоннелей для различных целей

При поддержке:  
Управления городским электрическим транспортом и метрополитеном  
Министерства Транспорта РФ, Ассоциации «МЕТРО»,  
«Тоннельной ассоциации России».  
Информационный спонсор: журнал «Метро и тоннели»  
В программе: конференции «МЕТРОПОЛИТЕН 2002»,  
«ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР НА ТРАНСПОРТЕ»

# МЕТРО & ТОННЕЛИ 2002

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА



Оргкомитет:

(095) 248-1010

(095) 248-6752

(095) 248-3300

[www.interbusinessmedia.com](http://www.interbusinessmedia.com)

nessmedia.com

**10 - 13 ИЮНЯ 2002**

Всероссийский Выставочный Центр

10 - 13 ИЮНЯ 2002  
Всероссийский Выставочный Центр



**INTERTRAFFIC  
RUSSIA 2002**



МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА INTERNATIONAL EXHIBITION

# INTERTRAFFIC 2002

ТРАНСПОРТНЫЕ И ПАССАЖИРОПОТОКИ В РОССИИ



Салон «AIRTRAFFIC 2002»

На Международной выставке INTERTRAFFIC 2002 будут представлены системы управления, автоматизации и контроля транспортных и пассажиропотоков, коммуникации и связь, системы безопасности движения и пассажиропотоков, информационные системы и дисплеи, оборудование для вокзалов, аэропортов, станций и остановок, аварийная техника и службы, техобслуживание и ремонт, сигнальное оборудование, техника для дорожных инспекций и специальных служб.

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Росавтодора Министерства транспорта РФ;  
Государственной службы гражданской авиации;  
МЧС России.



ОРГКОМИТЕТ: (095) 248-6752

(095) 248-1010

(095) 248-3300

(095) 248-6791

**EXPO FORUM**  
MOSCOW

**Безопасность и комфорт в пути**

# Лефортовский тоннель



На строительстве Лефортовского автодорожного тоннеля после окончания монтажа технологической части ТПК 4 января 2002 г. продолжена проходка тоннеля с фактической производительностью 4 п.м/сутки при проектной скорости 100 п.м/месяц или 4 п.м/сутки

HERRENKNECHT AG  
D-77963 SCHWANAU

TEL (+49) 78 24/ 3 02-0  
FAX (+49) 78 24/ 34 03

[HTTP://WWW.HERRENKNECHT.DE](http://www.herrenknecht.de)

ЗАО «ХЕРРЕНКНЕХТ ТОННЕСЕРВИС»  
107497, Москва, Россия,  
ул. Бирюсинка, д. 4  
телефон (+7) 095 462 38 78  
факс (+7) 095 462 57 44

