

МЕТРОНОМ, изобретенный Мельцелем (Париж, 1816) аппарат, состоящий из ящиков с часовым механизмом и маятником с передвижным грузом, изменяющим период качания маятника от 40 до 208 раз в минуту. Период качания устанавливается по находящейся на М. шкале. Применяется в музыке для установления темпов исполнения, а также при разнообразных научных исследованиях, требующих отсчета малых интервалов времени.

МЕТРОПОЛИТЕН, железная дорога большой скорости, прокладываемая вне поверхности улиц в *тоннелях* (см.) или на эстакадах; бывают М. и смешанного характера, линии которых проходят под или над землей, в зависимости от местных условий. Наконец, когда линии М. уходят за пределы населенной части города, они обычно прокладываются в выемках или по поверхности земли на земляном полотне, соответствующим образом огражденном. Слово «метрополитен» означает «столичный» и взято для обозначения внеуличных железных дорог от названия компании «Метрополитен», к-рая строила одну из первых подземных дорог в Лондоне. В настоящее время в США, Англии и Германии М. получили свои особые названия. В Лондоне М. называются линии более раннего происхождения, тоннели которых заложены неглубоко и сделаны из камня, бетона и металла. Линии более позднего происхождения, заложённые сравнительно глубоко, с тоннелями из чугунных тубингов, называются подземной железной дорогой (*underground*). В Нью Йорке М. называется «собвей» (*subway*), что также означает подземная дорога, а надземный М. носит название «элевейтед» (*elevated railways*). В Берлине М. называется *Untergrundbahn*.

Первый М. был начат постройкой в Лондоне, в Сити, еще в 1860 при паровой тяге (рис. 1). Только сравнительно небольшое движение, к-рое было на линиях М., позволяло

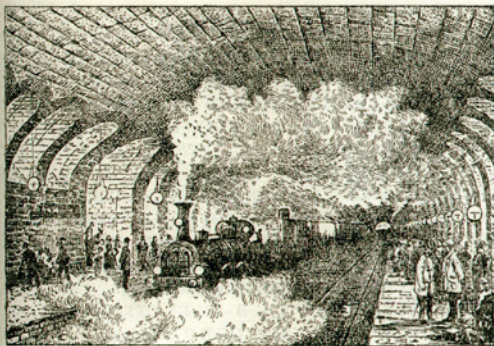


Рис. 1.

пользоваться этим видом тяги, причем тоннели наполнялись неприятным для пассажиров дымом и газом. В 1891 на вновь построенной в Лондоне подземной линии Сити—Лондон длиной в 12 км была впервые применена электрическая тяга. Движение производилось электровозами. В настоящее время на всех М. применяется исключительно электрич. тяга, причем с 1900 начинаются оснащение современных М. электрической тягой с заменой электровозов моторными вагонами, введение модернизированного оборудования, сигнализации, централизации и блокировки. М. построены в наиболее крупных городах мира:

в Лондоне, Париже, Будапеште, Берлине, Гамбурге, Нью Йорке, Чикаго, Бостоне, Филадельфии, Буэнос-Айресе, Глазго, Ливерпуле, Вене, Мадриде, Барселоне, Афинах, Сиднее, Токио, Кобе, Осако, Осло, Стокгольме. Кроме того, составлены проекты метрополитена в Риме (25 км, срок постройки 12 лет), Варшаве (46 км, срок постройки 35 лет), Праге (21,3 км, срок окончания в 1950), Калькутте, Мельбурне, Брюсселе, Милане, Неаполе и Генуе. Мировой кризис капитализма, наступивший в 1929, задержал постройку этих метрополитенов. Быстро растущее социалистич. хозяйство Советского Союза не знает кризисов, и в 1935 была открыта для эксплуатации первая очередь Московского метрополитена (см. *Метрополитен имени Л. М. Кагановича*).

Ширина колеи на М.—нормально-железнодорожная. Габарит подвижного состава меньше железнодорожного. Объединения пригородных железных дорог с М. обычно не имеется. На *электрических железных дорогах* (см.) применяется электрич. ток сравнительно высокого напряжения, а рабочий провод расположен над путями (воздушный провод); на М. почти везде применяется постоянный ток при напряжении 600—850 В, а в качестве рабочего провода служит третий рельс. В виду весьма малых стоянок поездов М. на станциях (от 20 до 30 секунд) вагон должен быть снабжен с каждой стороны 3 или 4 дверями, открывающимися прямо на платформу; при полной нормальной нагрузке вагона лишь ок. 30% мест в нем отводятся обычно для сидения, остальные предназначаются для стояния; это преследует цель лучше использовать емкость вагона, учитывая кратковременность пребывания пассажиров в вагоне.

М. является весьма мощным видом внутригородского транспорта. При следовании поездов друг за другом через $1\frac{3}{4}$ минуты и при нормальном заполнении вагонов каждая линия М. может ежедневно перебрасывать по 92 тыс. человек в обоих направлениях, а при некр-ом уплотнении—и значительно больше.

Основными условиями, вызывающими необходимость сооружения М., являются наличие значительного населения в городе, исчерпание пропускной способности уличных магистралей и надземного транспорта (трамваев, троллейбусов, автобусов), а также значительные размеры современных крупных городов, где без быстрого транспорта не может быть надлежащей связи между отдельными частями города. Заграничная практика показала, что города с населением около одного миллиона человек уже нуждаются во внеуличных железных дорогах. При числе жителей, превышающем полтора миллиона, М. становится для города такой же жизненной необходимостью, как трамвай или автобус для города с населением в 100—200 тыс. На выбор типа М.—надземного или подземного—влияли геологич. условия и ширина уличных магистралей. Исходя из этих соображений, а также учитывая состояние техники тоннелестроения в момент начала стройки, в Нью Йорке и Берлине первые М. начали строить надземного типа (рис. 2 и 3). Так, сравнительно широкие улицы Нью Йорка позволяли ставить эстакады, в то время как твердый скалистый грунт и песчаные водоносные грунты создавали трудности для сооружения подземных линий. В Лондоне и Париже надземных М. почти не строили; здесь первые подземные линии были проведены по таким узким

улицам, что без явного и недопустимого их загромождения возведение эстакад было невозможно; поэтому там сразу получил развитие тип подземного метрополитена.

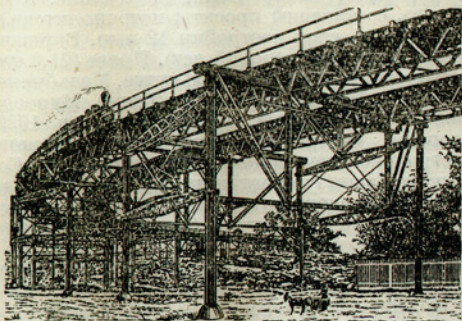


Рис. 2. Нью-йоркский метрополитен надземного типа (1876).

Применение паровой тяги на первых М. также влияло на выбор надземного типа, т. к. удаление дыма из тоннелей представляло определенные трудности. Кроме того, стоимость эстакад, в особенности того облегченного типа, к-рый применялся в Нью Йорке (без балластного слоя), была дешевле, чем стоимость тоннелей, а потому естественно, что концессионеры, строившие М., склонялись к надземному типу. Однако в дальнейшем эстакады вызвали резкие протесты населения, особенно в Нью Йорке и Чикаго; эти эстакады не только нарушили благоустройство города, но и представляли серьезные неудобства для населения из-за непрерывного грохота от ежесекундно проходящих поездов. Всего в Нью Йорке до 1904 было выстроено 132 км М. на эстакадах, после этого там перешли к подземному типу. Берлин с 1912 больше не строит надземных М. Для Московского М. выбрали подземный тип, несмотря на весьма неблагоприятные геологич. условия, исходя прежде всего из интересов

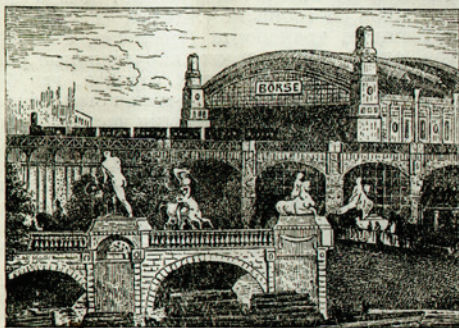


Рис. 3. Берлинский метрополитен надземного типа (1882).

населения и благоустройства города. Конструкции эстакад бывают металлические, каменные и железобетонные, с балластным слоем и без него. Примененные в Америке эстакады не имеют никакого архитектурного оформления и своим видом портят вид улиц. Эстакады европейских М. часто бывают хорошо оформлены. Подземные тоннели для М. устраивают

либо с каменным или бетонным сводчатым перекрытием, либо с плоским железным или железобетонным перекрытием, либо, наконец, в виде круглых чугунных труб (тубы) или из железобетонных колец, состоящих из отдельных блоков. Стены тоннелей при сводчатом перекрытии устраиваются из бутовой или бетонной кладки, а низ тоннеля имеет вид обратного свода. При плоском перекрытии делаются такие же стены или железобетонные, а также из железных балок с бетонным заполнением между ними. В слабых грунтах конструкция тоннеля делается в виде замкнутой жесткой рамы.

Станции М. делятся на два основных типа: станции с боковыми платформами и станции островного типа. На станциях первого типа пути проходят по середине станции, а к стенам станционного тоннеля примыкают платформы, к-рые иногда соединяются между собой переходными мостиками. Обслуживание двух отдельных платформ требует большого эксплуатационного штата на станции. Но самое большое неудобство станции с боковыми платформами заключается в невозможности использовать резерв площади платформы. На большинстве станций обычно наблюдается, что максимум прибытия не совпадает с максимумом отправления. Поэтому в моменты большого прибытия или отправления на станции одна платформа оказывается перегруженной, в то время как другая почти пуста. При островных станциях используется вся площадь платформы, так как платформы прибытия и отправления объединены. Кроме этих основных типов, имеются еще станции с двумя или тремя островными платформами. Эти станции устраиваются в конечных пунктах линии с целью обеспечения возможности большей частоты движения поездов или на местах большого притока пассажиров, где желательно разделить пассажиропотоки. Для оборота поездов на конечных станциях, а также для организации зонного движения поездов, т. е. более частого движения в центральной части линии, устраиваются оборотные тупики, к-рые обычно имеют от одного до четырех путей. При двухпутных тоннелях в подходах к островным станциям устраиваются расширения (раструбы) для увеличения междупутья до размеров, дающих возможность устроить платформы между путями. В этих раструбах размещаются служебные и вспомогательные помещения станции. В станциях глубокого заложения при однопутных тоннелях эти помещения располагаются под платформой. В станциях с боковыми платформами для этого делаются специальные разработки. Входы на станции устраиваются в виде открытых лестниц, идущих с тротуара или с площади (рис. 4), а также в виде отдельных павильонов или же размещаются в существующих зданиях. На станциях мелкого заложения для пассажиров делаются обыкновенные лестницы. На станциях глубокого заложения подъем и спуск пассажиров механизированы. Раньше для этой цели в Лондоне были поставлены подъемные машины, к-рые, однако, оказались недостаточно приспособленными для тех бесперывных потоков, которые часто наблюдаются на метрополитене. В виду этого на всех новых М. ставятся эскалаторы (движущиеся лестницы); ими же заменяются на Лондонском М. ранее установленные лифты. По своей планировке и конструкции станции М. имеют ряд разновидностей (рис. 5 и 6). Они бывают одно-, двух- и трехсводчатые; затем

с плоскими перекрытиями, с одним или двумя рядами колонн, с балконами, к-рые служат дополнительными проходами для пассажиров, и, наконец, с пассажирским залом, расположенным во втором этаже над станцией. — Снабжение электроэнергией М. обычно производится от общей сети, снабжающей город. Переменный ток высокого напряжения передается ряду подстанций М., где он преобразовывается помощью ртутных выпрямителей в постоянный ток требуемого напряжения (от 600 V до 850 V), и затем поступает в сеть, питающую поезда метрополитена. От тяговых подстанций питание электроэнергией идет по кабелям, а вдоль линии ток передается по третьему рельсу, к-рый является контактным проводом. Этот рельс делается из специальной стали высокой электропроводности и помещается в стороне от ходовых рельсов и выше их на соответствующих металлич. кронштейнах и специальных фарфоровых изоляторах. Профиль третьего рельса отличается от профиля нормальных рельсов тем, что имеет более массивную головку и более узкую подшву. Устанавливается он головкой вверх

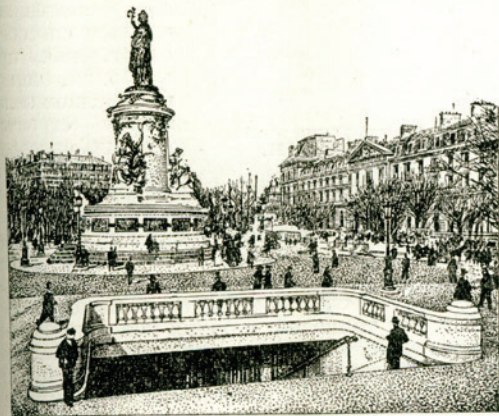


Рис. 4. Вход на станцию Парижского М.

или вниз; в зависимости от этого получается система с верхним или нижним токосниманием. При движении поезда по нижней или верхней стороне третьего рельса, в зависимости от принятой системы, скользит токоприемник, представляющий небольшую фасонную площадку из литой стали; он прикреплен к тележке вагона и прижимается к третьему рельсу пружиной. С обеих сторон каждого вагона устанавливается по два таких токоприемника, связанных электрически между собой и с моторами. Каждый моторный вагон оборудован двумя или четырьмя электромоторами соответствующей мощности. Моторы расположены парно на каждой тележке и действуют на все четыре оси вагона. Передача осуществляется помощью зубчаток. Ток от моторов к подстанции отводится через ходовые рельсы. На Лондонском М. для этого установлен 4-й рельс, располагаемый по середине пути. Электро-тяговые подстанции размещаются по трассе линии на расстоянии нескольких километров друг от друга и на новейших М. автоматизированы. В наст. время за границей начали применять т. н. децентрализованное питание сети М. от большого числа сравнительно мелких подстанций, расположенных вдоль линии.

Управление поездом М. производится по системе «многих единиц». В принципе она

заключается в том, что все включения и переключения моторов и других частей электрооборудования поезда производятся от контролера-машиниста при помощи особых *контакторов* (см.), помещающихся под кузовом вагона. По этой системе можно из переднего или

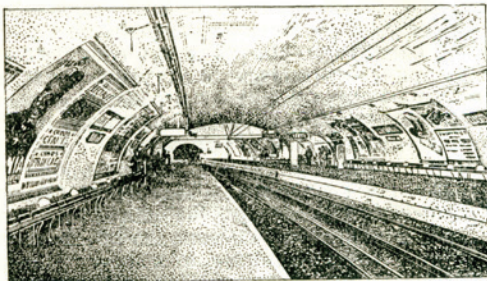


Рис. 5. Станция Парижского М.

заднего вагона управлять поездом любого состава. Питание осветительной сети М., эскалаторов, водоотливных устройств, вентиляторов и пр. совершается независимо от тяговых подстанций. В данном случае применяется переменный ток, который на специальных подземных или надземных понизительных подстанциях трансформируется до требуемого напряжения и помощью кабельной сети направляется в места потребления. Особое внимание уделяется вопросам освещения станций. Во избежание оставления станций без освещения даже при кратковременных перерывах в подаче тока питание сети производится от двух источников энергии, а, кроме того, от аккумуляторной установки, которая автоматически включается в случае прекращения подачи тока на станцию.

М., несмотря на весьма большую частоту движения, является одним из безопаснейших видов транспорта. Достигается это благодаря нижеследующим мероприятиям. Главные линии М. пересекаются между собой в разных уровнях. Для каждого направления движения имеются особые тоннели, благодаря чему на одной и той же линии встречные движения

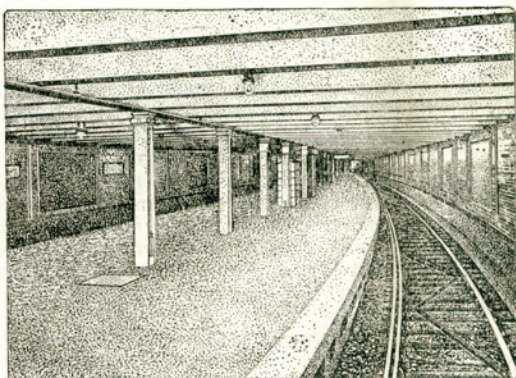


Рис. 6. Станция Берлинского М.

исключаются. Управление стрелками на оборотных тупиках, а также на территории депо и мастерских централизовано. Создана такая система блокировки, при к-рой нельзя дать неправильный маршрут. На блок-постах установлены специальные световые табло, к-рые ясно показывают, в каком положении нахо-

дятся стрелки и где находится поезд. Вся линия разбивается на блок-участки, т. е. отдельные участки линии разделяются между собой изолированными стыками рельсов. У входа на каждый участок стоит светофор; пока вышедший со станции поезд не покинул участка, светофор показывает красный свет; это сигнал водителю следующего поезда—путь занят. Если водитель не заметит сигнала, то на этот случай светофоры оборудованы еще особыми приборами—автостопами; в случае проезда мимо красного сигнала автостоп зацепляет рычажок автоматического тормоза на поезде и останавливает состав. При какой-либо неисправности в системе сигнализации светофоры немедленно показывают красный свет. Система сигнализации бывает двухзначная и трехзначная; при трехзначной системе, кроме зеленого и красного сигналов, устанавливается еще предупредительный—желтый. Поезд, вступая на определенный блок-участок, автоматически замыкает своей колесной парой ток, в связи с чем сзади поезда на данном участке и зажигаются красные сигналы, к-рые не меняются на зеленые до тех пор, пока поезд не освободит участка. Чтобы отправить поезд, достаточно иметь впереди его зеленый сигнал; это дает полную гарантию, что путь свободен. Автоматич. сигнализация и блокировка блестяще себя оправдывают на всех метрополитенах. Устройства сигнализации и блокировки (СЦБ) получают электроэнергию от тяговых или пониженных подстанций через специальные трансформаторы с автоматич. регулировкой напряжения. Для питания электросигнализации постоянным током устанавливаются на каждом блок-посту по две аккумуляторных батареи. Кроме того, в качестве резерва на блок-пост подается ток от аккумуляторной батареи аварийного освещения. Для питания устройств СЦБ переменным током в случае аварии на подстанции на последних устанавливаются мотор-генераторы, к-рые работают от аккумуляторной батареи аварийного освещения.

Для надлежащего обеспечения связи по всей сети М. устанавливаются следующие ее виды: 1) распределительная диспетчерская; 2) дублирующая диспетчерская; 3) межстанционная; 4) аварийная; 5) линейно-путевая; 6) внутристанционная; 7) перегонная; 8) звонковая сигнализация. Перегонная связь дает возможность водителю поезда при остановке поезда в пути немедленно связаться по телефону с помощью находящихся в тоннеле телефонных проводов и имеющегося у него телефонного аппарата, к-рый легко присоединяется к проводам из кабины машиниста. Кроме указанных устройств, безопасность движения на М. обеспечивается еще т. н. «рукой мертвого человека», т. е. особой кнопкой в кабине машиниста, к-рую пружина держит все время в отжатом состоянии. Пока водитель не нажмет на эту кнопку, он не может пустить поезд. Если во время движения водителю сделается дурно и он потеряет сознание, рука его, естественно, соскользнет с кнопки, и поезд автоматически остановится. Наконец, для предупреждения несчастных случаев, могущих произойти в результате высканивания с поезда и посадки в него на ходу, все двери в вагонах открываются и закрываются автоматически с помощью сжатого воздуха. Пока поезд не остановится, двери не открываются, а также до закрытия дверей поезд не трогается с места. Эти автома-

тические устройства были применены уже давно на американских метрополитенах. В Лондоне и Париже их начали вводить только с 1930, и составы без автоматич. закрывания дверей имеются там до наст. времени.

Тоннели М. бывают глубокого и мелкозаложения. Тоннели, заложенные глубоко (глубже 12—14 м), строятся закрытым спосо-

бом работ. Тоннели мелкозаложения строятся как закрытым, так и открытым способом. Строительство тоннелей открытым методом работ производится: а) без перекрытия котлована и б) с перекрытием его мостом, по которому происходит уличное движение. Тоннели, сооружаемые закрытым способом работ, как при глубоком, так и при мелкозаложении строятся горным способом на деревянных и

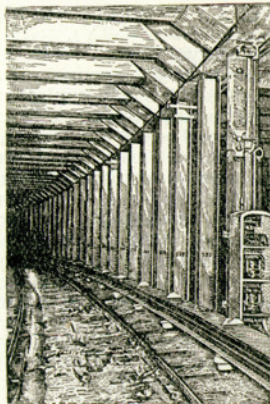


Рис. 7. Конструкция тоннеля Нью-Йоркского М.

реже на металлич. креплениях (рис. 7) или с помощью щитов. В каждой отдельной стране, где есть М., обычно прививается преимущественно один из этих методов. В США большая часть линий М. заложена мелко, и сооружаются они открытым способом. Щитовой метод принят в США для тоннелей, идущих под реками, или для тоннелей, глубоко заложённых. В Париже при мелкозаложении тоннелей работы производятся закрытым способом на деревянных креплениях, в последнее время с частичным применением металла; щитовой метод применяется, как и в США, при проходке под реками или

на глубоких участках. В Берлине и в других городах, имеющих М. мелкозаложения, работы производятся открытым способом с перекрытием котлована мостом и без перекрытия его. В Лондоне проходят тоннели с помощью щитов. Выемка грунта впереди щита производится пневматич. лопатами и молотками. В однород-

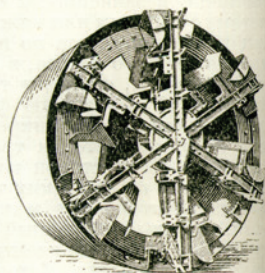


Рис. 8. Механический фрезерный экскаватор сист. Прейса на Лондонском М.

ных глинистых грунтах, в которых гл. обр. проходят лондонские тоннели, часто применяют впереди щита особые фрезерные экскаваторы (рис. 8), к-рые механич. способом разрабатывают породу. Под реками и на участках с неустойчивыми породами тоннели строятся с применением сжатого воздуха. В особо неблагоприятных случаях с точки зрения гидрогеологической применялись опускные кессон-тоннели, выполняемые из жесткой металлической конструкции с бетонными заполнениями

(рис. 9).—Методы и способы работ по сооружению тоннелей подробнее см. *Тоннели и Метрополитен имени Л. М. Казановича*.

Современное состояние техники дает возможность проходить тоннелями в любых гидрогеологических условиях. В самых водоносных грунтах могут быть построены сухие тоннели с небольшой фильтрацией. Вода, попадающая в тоннели, удаляется с помощью особой дренажной системы и водоотливных автоматич. установок. Долговечность тоннелей М. очень большая и измеряется сотнями лет. Хотя коррозия чугунных тубингов весьма незначительна, но для доведения ее до минимальных пределов принимают определенные меры защиты: снаружи обделки тоннелей нагнетается

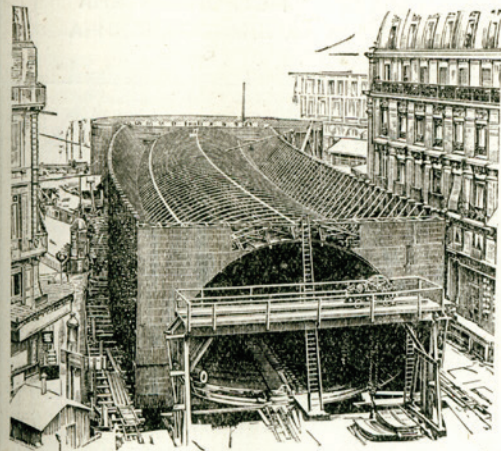


Рис. 9. Кессон-тоннель на бульваре Сент-Андре до его опускания.

цементный раствор, к-рый предохраняет металл от ржавения. При наличии агрессивных подземных вод бетонные тоннели также могут подвергаться коррозии. Во избежание этого тоннели мелкого заложения защищены наружной битумной изоляцией, а бетонные тоннели, не имеющие такой изоляции, делаются из пуццоланового цемента, к-рый под действием подземных вод не разрушается.

Первый проект подземной сети—сев. линии в Лондоне, начатой постройкой в 1860 и принадлежащей ж.-д. обществу «Метрополитен»,—был предложен Джоном Фуллером. Это была линия мелкого заложения. В 1886 была построена в Лондоне первая подземная дорога в виде трубчатых тоннелей, крепленных тубингами. Она являлась новинкой, стоила дешевле и вызвала громадный интерес во всем технич. мире. Дорога эта связала Сити с юж. берегом Темзы и разрушила известный Лондонский мост, по к-рому ежегодно проходило и проезжало до 56 млн. пассажиров. Линия была построена по проекту инженера Гредхеда (Greathed), предложившего пройти под Темзой подземной дорогой с помощью щита и крепления тубингами. После постройки этой дороги все дальнейшее строительство М. в Лондоне производится только таким методом. В настоящее время общее протяжение тоннелей Лондонского М. составляет 233,5 км (в двухпутном исчислении). Габарит подвижного состава—2,57×2,89 м (ширина на высоту).

После Лондона строительство М. началось в Нью Йорке. Первая линия надземного типа по эстакадам на паровой тяге была открыта

для эксплуатации в 1871. Переход на электрич. тягу произошел в 1902; затем М. в Нью Йорке начал быстро развиваться и в наст. время имеет около 450 км общего протяжения двухпутных линий. На главнейших линиях Нью-Йоркского М. имеются четыре пути; по двум средним путям ходят экспрессные поезда, останавливающиеся через несколько станций, а по двум крайним—местные поезда (local), останавливающиеся на каждой станции. Поезда-экспрессы состоят нормально из 10 вагонов, а местные—из 6, в моменты же большого наплыва пассажиров состав их увеличивается до 12 и 14 вагонов. В связи с этим на новых линиях длина станций доводится до 180—200 м. Платформы боковые. На пересадочных станциях с экспресса на местный поезд имеются также и островные платформы. На новейших линиях—островные платформы. М. в Чикаго только надземного типа на металлич. эстакадах. Общее протяжение путей, отчасти двухпутных, отчасти четырехпутных,—161 км. Платформы бокового типа. Разработан проект подземного метрополитена, причем предполагается постепенно заменить им существующий надземный.

В 1894 начата постройка М. в Будапеште. Первая линия протяжением 3,7 км была открыта для движения в 1896. Тоннели заложены почти непосредственно под мостовой и строились открытым способом. Ширина вагона—2,4 м, высота в свету—2,05 м.

В 1896 началось строительство М. в Берлине. Общее протяжение линий—80 км. Построены эти линии на неглубоком заложении. Ширина вагона—2,62 м, высота—3,42 м. Платформы островного типа. Одна из последних линий—Гезундбруннен—Нейкёльн, протяжением 10,06 км, строилась 5 лет.

В Париже М. начал строиться с 1898. Общее протяжение сети—128,6 км. Сооружение линии разбивается на участки длиной 1,1—1,5 км и заканчивается в 13—20 месяцев. Тоннели проходят на неглубоком заложении. Длина станции—105 м. Платформы боковые. Сеть М. весьма хорошо обслуживает все важнейшие центры города.—М. в Гамбурге начал строиться в 1906. Общее его протяжение—68,12 км. Первая линия Гамбургского метрополитена длиной 17½ км была открыта в 1912. М. частью идет на эстакадах, частью в открытых выемках и тоннелях. Сеть М. состоит из кольца, окружающего расположенное в городе озеро, и примыкающих к этому кольцу с внешней его стороны ответвлений. Станции первоначально строились длиной 70 м. Для новых станций длина установлена 108 м. Габарит вагона 2,60×3,38 м.—М. в Мадриде выстроен по типу Парижского. На всем протяжении линии проходят в тоннелях при неглубоком заложении. Протяжение сети—20 км. Габарит вагона 2,40×3,40 м. Постройка М. в Барселоне начата в 1923. В сентябре 1927 была пущена в эксплуатацию первая линия М. в Токио. Протяжение ее—2,16 км. Общая длина сети по проекту—67 км.

В 1932 начало строительство Московского метрополитена. В 1938 заканчивается вторая его очередь и начинается третья (см. *Метрополитен имени Л. М. Казановича*).

Лит.: Цеглинский К., Метрополитены Берлина и Парижа, СПб, 1910; жури. «Метрострой. Орган ударного строительства Московского метрополитена», М., с 1932; Biette L., Chemins de fer urbains, P., 1923; Henslowe V., Underground London, «Railway

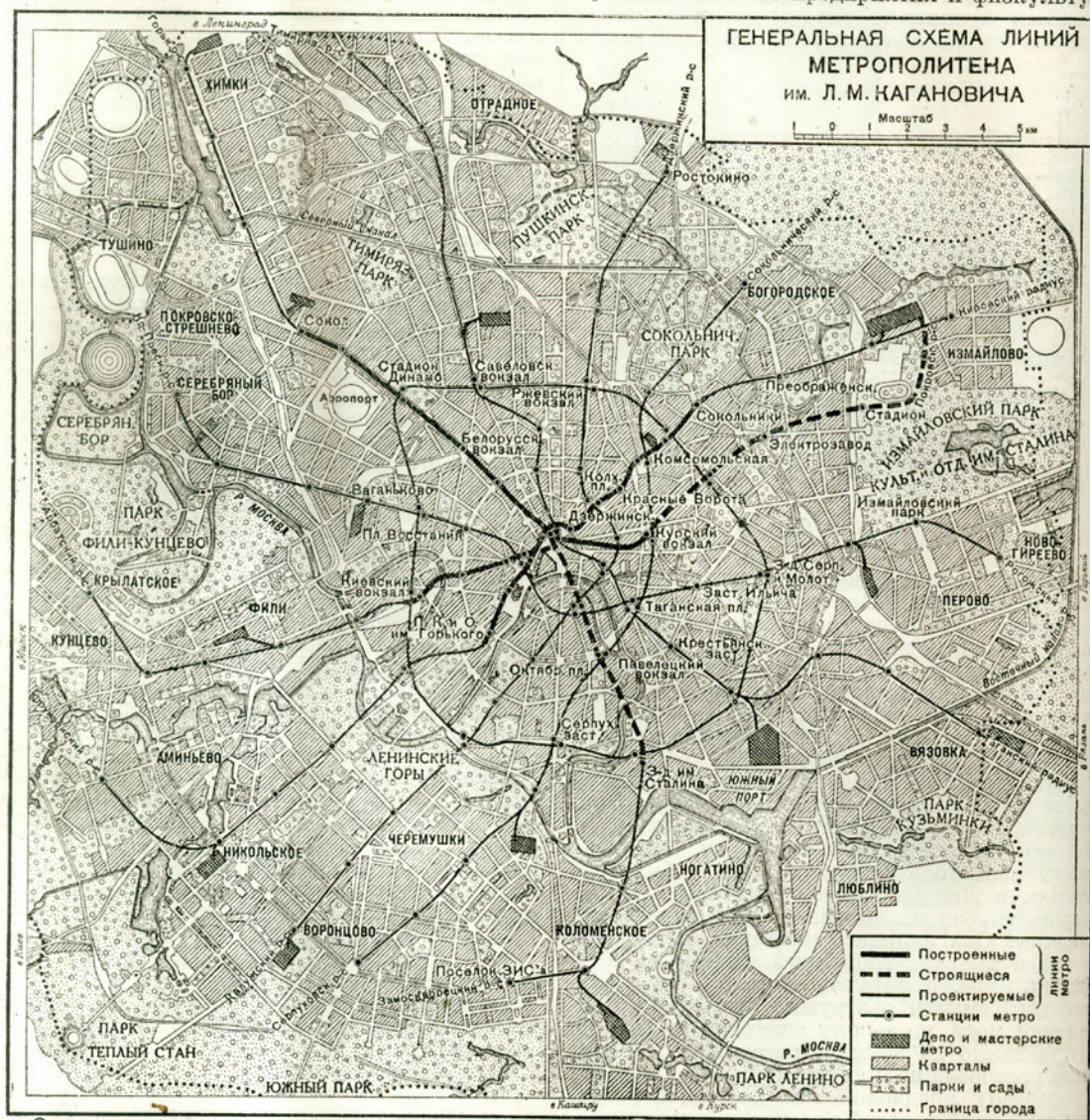
magazine», 1911, v. XXVIII, № 167; Lamb D. K., Subway developments in London, «Electrical traction», 1925, v. XXI, № 1; Pally-London's new tube railway, «Mechanical world», 1907, № 4; Giese E., Die im Betrieb und Bau befindlichen Schnellbahnen in Gross Berlin—Berlin, B., 1915; Wittig P., Die Architektur der Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin, B., 1922; Hewett B. H. and Johannesson S., Shield and compressed air tunneling, New York, 1922; Brunton D. W. and Davis T. A., Modern tunneling, N. Y., 1914; Prelini Ch., Tunneling, 6 ed., New York, 1912; Macholla A., Die Profilgestaltung der Untergrundbahnen, München, 1914; Lauchli E., Tunneling, New York, 1915.

П. Ротерт.

МЕТРОПОЛИТЕН ИМЕНИ Л. М. КАГАНОВИЧА.

В 1931 на Июньском пленуме ЦК ВКП(б), по инициативе т. Сталина, был поставлен вопрос

«метрополитена» [ВКП(б) в резолюциях..., ч. 2, 5 изд., 1936, стр. 476]. Вслед за этим, в августе 1931, было организовано Управление государственного строительства по проектированию и сооружению Московского метрополитена—Метрострой. К январю 1932 был составлен эскизный проект как общей схемы линий Моск. метрополитена, так и линий первой очереди. Общая схема линий была запроектирована в виде радиусов, идущих от центра города к периферии, сопряженных между собой в отдельные диаметры и обслуживающих железнодорожные вокзалы Москвы, наиболее крупные промышленные ее предприятия и физкультур-



Составлена в соответствии с планом реконструкции гор. Москвы

о реконструкции городского хозяйства Москвы. Намечая принципиальные и практич. пути этой реконструкции, пленум по докладу т. Л. М. Кагановича вынес решение: «Немедленно приступить к подготовительной работе по сооружению метрополитена в Москве, как главного средства, разрешающего проблему быстрых и дешевых людских перевозок, с тем чтобы в 1932 уже начать строительство

ные центры. Были намечены следующие диаметры: 1) Кировско-Фрунзенский, 2) Арбатско-Покровский, 3) Горьковско-Замоскворецкий, 4) Двержинско-Таганский, 5) Красно-Пресненско-Рогожский, 6) линия по кольцу «Б». Общее протяжение этих линий равнялось 80,3 км. В состав линий первой очереди вошли: 1) Кировский радиус, от Сокольников до Охотного ряда, протяжением 5,8 км; 2) Фрунзенский