

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет транспорта (МИИТ)» (РУТ
(МИИТ))

Российская открытая академия транспорта
(РОАТ)

Кафедра: «Теплоэнергетика и водоснабжение на
транспорте»

Специальность: «Теплоэнергетика и теплотехника»

Отчет по технологической практике на территории
предприятия ГУП «Московский метрополитен»

Выполнил: студент 4 курса

Соколов А.И.

1910-ц/ЭНб-2409

Проверил:

Пирогов Е.Н.

Москва

2023 г.

Оглавление

Организационная структура управления метрополитенами и перевозочным процессом.....	3
Принципы проектирования метрополитенов.....	4
Организация строительства метрополитенов.....	5
Организационное построение подразделений, обслуживающих электромеханические устройства.....	6
Организация ремонта электромеханических устройств.....	11
Теплоснабжение метрополитенов.....	18
Аварийно-восстановительные работы.....	24
Приложения.....	27
Список используемой литературы:.....	29

Государственное унитарное предприятие города Москвы «Московский метрополитен имени В. И. Ленина», ГУП **«Московский метрополитен»** — организация, осуществляющая эксплуатацию системы скоростного транспорта Москвы, включающей в себя Московский метрополитен и Московскую монорельсовую транспортную систему.

В среднем московское метро перевозит около 8 миллионов пассажиров в день (почти 50% населения столицы). Это вторая по интенсивности использования система метро в мире, лишь недавно уступившая первенство метрополитену Токио. В преддверии новогодних праздников уже два года подряд метрополитен Москвы перевозит по 10-10,5 миллионов пассажиров в день. А в день 850-летия Москвы Московский метрополитен вообще перевез 14 миллионов москвичей и гостей столицы. Это абсолютный рекорд за всю историю московского метрополитена.

Значение метрополитена для города не ограничивается перевозочным процессом. В случаях чрезвычайных происшествий, стихийных бедствий подземное пространство метрополитенов, как правило, используется для нужд гражданской обороны, для укрытия населения.

Организационная структура управления метрополитенами и перевозочным процессом

Все принципиальные вопросы деятельности метрополитенов, связанные со строительством новых линий и реконструкцией действующих, планированием производственного и социального развития служб, депо, заводов и других подразделений подземных магистралей, решаются в тесном контакте с региональными органами.

В аппарат управления метрополитена входят начальник метрополитена и его заместители, службы и отделы, ведущие различные отрасли деятельности.

Основную эксплуатационную и ремонтную работу осуществляют дистанции, участки и т. д. В зависимости от объема и сложности производимых работ структура метрополитенов, служб и дистанций в различных городах может быть различной.

В основу организации перевозочного процесса на метрополитенах заложено четкое планирование, централизация управления и жесткий контроль за исполнением плана и функций управления. Наиболее ярко плановость отражает график движения поездов, в зависимости от которого проводятся все работы на метрополитене. График устанавливает порядок движения на линии каждого поезда, начиная с отправления до прибытия на конечную станцию, определяет время хода на перегонах, время оборота и продолжительность стоянки.

Каждый работник метрополитена находится в оперативном подчинении диспетчера соответствующей службы.

Контроль за перевозочным процессом постоянно осуществляют руководители подразделений метрополитена, ревизорского аппарата, ответственные дежурные по подразделениям метрополитену.

В своих действиях по организации перевозочного процесса работники метрополитена руководствуются Правилами технической эксплуатации метрополитенов (ПТЭ). Эти Правила обязательны для каждого работника метрополитена.

Принципы проектирования метрополитенов

Большие и малые города, как правило, развиваются и строятся на основе перспективного генерального плана, в котором учитывается развитие жилищного и общественно-производственного строительства и средств обеспечения населения бытовыми и транспортными услугами. Видную роль в генеральных планах крупных городов занимает схема развития метрополитенов.

Для того чтобы спроектировать линию метрополитена, необходимо иметь геологоразведочные данные, топографические планы, планы застройки и прокладки инженерных коммуникаций, технические условия на подключение к инженерно-техническим коммуникациям (теплосети, водопроводу, канализации, водостоку, телефонной сети, сети энергоснабжения и т. д.). Проектировщики метрополитенов совместно с городскими организациями решают вопросы, где удобнее расположить станции, сделать пересадки пассажиров на городской и железнодорожный транспорт, какие меры принять для обеспечения сохранности городских сооружений, домов, памятников, что сделать для того, чтобы шум от работы устройств не мешал отдыху населения, и т.

Организация строительства метрополитенов

В городах работы по строительству тоннелей и станций ведут тресты метростроя и подрядные строительно-монтажные организации, выполняющие работы по связи, автоматике и т. п. Строительство станций, участков тоннелей и сооружений метрополитенов распределяется между строительно-монтажными управлениями (СМУ) и далее между участками СМУ. Строительство линий метрополитенов начинают с освоения строительных площадок на поверхности для строительства станций, тоннелей, депо, вентиляционных шахт и т. д. Строят временные производственно-бытовые помещения (душевые комбинаты, механические цеха, склады, растворные узлы и т. д.). Для линий, где строительство ведется закрытым способом, сооружают горный комплекс, в состав которого входят сооружения и механизмы, обеспечивающие выдачу породы из сооружений и подачу в них материалов и оборудования, а также надежный водоотлив при строительстве и безопасное ведение буровзрывных работ.

В состав временных сооружений входят устройства, обеспечивающие безопасное ведение работ, доставку рабочих к месту работ, вентиляцию горных выработок и организацию необходимых условий труда и питания работников под землей.

Работники метрополитена, осуществляющие приемку и технический надзор при работах Метростроя, должны четко знать

организацию строительства и мероприятия по охране труда и технике безопасности.

Организационное построение подразделений, обслуживающих электромеханические устройства

В состав электромеханических служб (филиалов) входят дистанции, участки, лаборатории, мастерские, монтажные участки, не имеющие самостоятельного баланса, и диспетчерский пункт.

Структура ЭМС устанавливается начальником метрополитена.

Основными задачами ЭМС являются:

Обеспечение четкой и бесперебойной работы всех инженерно-технических устройств;

техническое обслуживание инженерно-технических устройств и принятие оперативных мер к быстрейшему устранению всех нарушений в работе этих устройств; разработка и проведение мероприятий по предупреждению нарушений в работе устройств и дальнейшему повышению надежности их работы;

обеспечение высоких технико-экономических показателей работы на основе научно-технического прогресса и научной организации труда, улучшение технологии производства, комплексной автоматизации и механизации производственных процессов, внедрения вычислительной техники, изобретений и рационализаторских предложений, а также передового опыта новаторов производства;

планирование и организация ремонта и обслуживания устройств и контроль за выполнением планов по всем показателям и качеству; разработка и осуществление мероприятий по развитию и улучшению оборудования, а также подготовка предложений по увеличению пропускной способности линий метрополитена и улучшению обслуживания пассажиров;

контроль за ходом капитального строительства и реконструкции объектов службы и вновь строящихся линий, организация пусконаладочных и регулировочных работ; производственное планирование и организация работы входящих в состав службы подразделений;

разработка и внедрение совершенных технологических процессов технического обслуживания и ремонта устройств;

совершенствование вопросов безопасности движения на метрополитене с привлечением общественных инспекторов по безопасности движения; контроль за соблюдением установленных норм расхода материалов; укомплектование службы кадрами и постоянная планомерная работа с кадрами по укреплению трудовой и технологической дисциплины, повышению их деловой и профессиональной квалификации. Проведение в установленном порядке аттестации работников; организация совместно с профсоюзными органами воспитательной работы и соревнования в коллективах;

контроль за выполнением правил и инструкций по охране труда, технике безопасности, промышленной санитарии, а также за выполнением трудового законодательства Привлечение широкого круга общественности для работы в этой области; обеспечение правильного применения систем и положений по оплате труда и премированию работников, осуществление работ по организации и нормированию труда разработке и применению прогрессивных норм обслуживания устройств, проведение мероприятий по ликвидации потерь рабочего времени;

осуществление мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в подразделениях и на объектах службы; организация делопроизводства в соответствии с действующими на метрополитенах положениями.

В зависимости от объема работы, выполняемой метрополитеном, структура производственных подразделений электромеханических служб может иметь некоторые отличия. Однако принципиальное ее построение остается единообразным.

Метрополитены страны, их линейные предприятия и подразделения в зависимости от объема и характера работ делятся на группы и классы. Дистанции электромеханической службы, обеспечивающие техническое содержание устройств, делятся на три группы в зависимости от установленной мощности оборудования. Для ремонтных подразделений в качестве показателей принят объем работ в денежном выражении. Такие подразделения, как дистанция

защиты и автотелеуправления, лаборатории и скорая техническая помощь, обычно оцениваются по тем же показателям, что и службы в целом.

На эксплуатационные подразделения возлагаются те же задачи, что и на службу, но в пределах территориальных и функциональных границ, которые они охватывают.

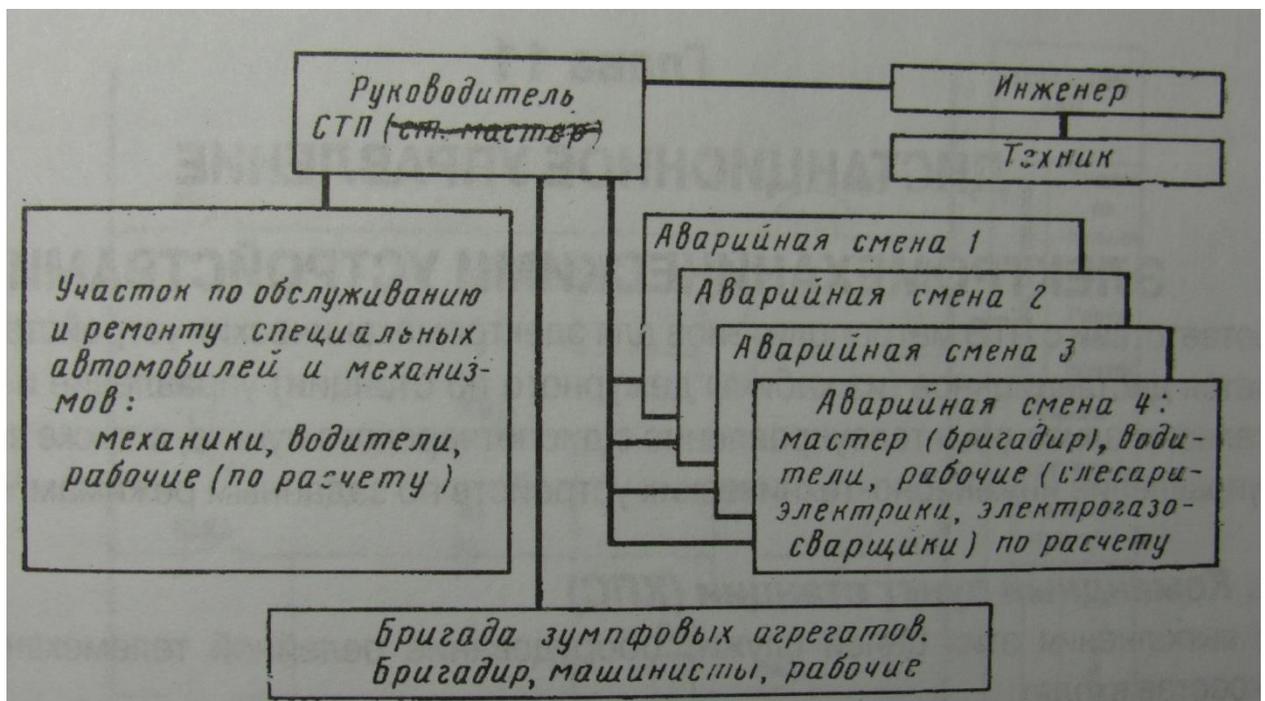
Опыт эксплуатации Московского метрополитена показывает, что дистанция ЭМС может иметь в обслуживании инженерно-технические устройства в пределах 25—30 станций при суммарной длине обслуживаемых перегонов (главные пути, тупики, съезды и т. д.) в двухпутном исчислении до 45 км. Эксплуатационные участки дистанции ЭМС могут иметь протяженность в двухпутном исчислении до 8 км с тремя-пятью станциями. Основным критерием для определения оптимальной длины эксплуатационного участка служит суммарная установленная мощность оборудования, объем откачиваемых грунтовых вод, объемы теплоснабжения и вентиляции. Из этого следует, что однозначно рекомендовать протяженность эксплуатационного участка дистанции ЭМС нельзя, так как этот вопрос решается исходя из местных условий. Основными факторами для определения являются гидрогеологические условия проходки тоннелей в районе участка, состояние тоннельной обделки, климатические условия района и конструкции вестибюлей.

От гидрогеологии и состояния тоннельных обделок зависит объем перекачиваемых грунтовых вод. При расположении метрополитена в городе с жарким климатом проектируются специальные дополнительные вентиляционные и охладительные установки, а для городов, расположенных в районах с холодным климатом, предусматриваются многочисленные и емкие по трудовым затратам системы и оборудование теплоснабжения. И, наконец, в ряде случаев, помимо эксплуатации подземных инженерно-технических устройств, участку эксплуатации поручается содержание технических устройств крупных наземных вестибюлей, домов служб, инженерных корпусов и примыкающих к подземным вестибюлям городских переходов.

Границы эксплуатационного участка дистанции ЭМС утверждаются приказом начальника службы. Эксплуатационную дистанцию ЭМС возглавляет начальник дистанции.

В состав инженерно-технических работников дистанции входят, кроме **начальника дистанции, заместителя начальника дистанции, старший электромеханик (старший мастер).электромеханики (мастера), инженер и техник.** Число инженерно-технических работников определяется действующими нормативными документами. Помимо эксплуатационных участков, в состав дистанций ЭМС могут входить специализированные группы (ремонта, электрозащиты и т. д.) или бригады (звенья), подчиняющиеся непосредственно начальнику дистанции. Для обеспечения нормального функционирования на дистанции ЭМС должна быть техническая и организационная документация, утвержденная в установленном на метрополитене порядке.

Структура ремонтных подразделений ЭМС (дистанций, мастерских и т. д.) в определенной степени отличается от структуры эксплуатационных дистанций.



Структура дистанции ремонта может быть различной. На Московском метрополитене структура ремонтного подразделения менялась с изменением объема работ.

Основной отличительной особенностью ремонтных подразделений ЭМС метрополитенов является то, что эти подразделения ведут подготовку, механическую и технологическую обработку агрегатов и устройств в стационарной мастерской (цехе), а также проводят работы по ремонту и монтажу этих же устройств на линиях метрополитена. При этом в организации и проведении работ участвует один и тот же контингент работников, за исключением станочников, кузнецов и т. д. Объем капитального ремонта подсчитывают по сметной стоимости, а среднего — по нормативной трудоемкости с учетом расхода материалов. Число ремонтов в год определяется по графикам планово-предупредительного ремонта, составленным на основании периодичности, утверждаемой или на основании диагностики, мониторинга или заявок дистанций.

В задачу дистанций и участков электрозащиты и автоматики входят работы по наладке, регулировке и эксплуатационному обслуживанию и ремонту серийных и нетиповых устройств («Лиена» и ЭСТ-62 и т. д.), устройств дистанционного управления шахтами обще-обменной вентиляции, автоматических электросиловых систем на водоотливных установках, аппаратуры автоматического контроля параметров микроклимата на станциях метрополитена, а также систем автоматики и контрольно-измерительных приборов (КИП) кондиционирования и других сложных автоматических систем. В составе дистанции или участка может также организовываться наладочно-регулирующая группа или участок для проведения работ в период приемки новых объектов.

Структура дистанций электрозащиты и автотелеуправления (ДЭЗ и АТУ) аналогична другим подразделениям ЭМС. Дистанцию возглавляет начальник, который в своем непосредственном подчинении имеет заместителя, инженера, техника, старших электромехаников, которые руководят участками. В состав ДЭЗ и АТУ могут входить участки электронной техники, защиты и автоматики, наладки и др. Участки комплектуются из электромехаников и рабочих в соответствии с действующими положениями и на основании технологического процесса по обслуживанию устройств. Практика показала, что при наличии

более 40 телемеханизированных станций целесообразно вводить сменное дежурство специалистов по телемеханике, поручая им, кроме оперативного устранения неисправностей, работы по технологическому процессу.

По мере повышения квалификации персонала на дистанциях ЭМС и изменения объема работ, улучшения качества обслуживания и внедрения автоматизированных систем структура дистанций может меняться. Эти изменения, очевидно, пойдут в сторону увеличения нагрузки на специализированные подразделения (ремонта, ДЭЗ и АТУ, СТП) и уменьшения объемов технологических операций, проводимых линейными дистанциями ЭМС.

При значительных объемах работ по наладке оборудования могут быть организованы специализированные группы, участки, дистанции.

Диспетчерский пункт и скорая техническая помощь ЭМС являются одними из основных структурных единиц ЭМС.

Организация ремонта электромеханических устройств

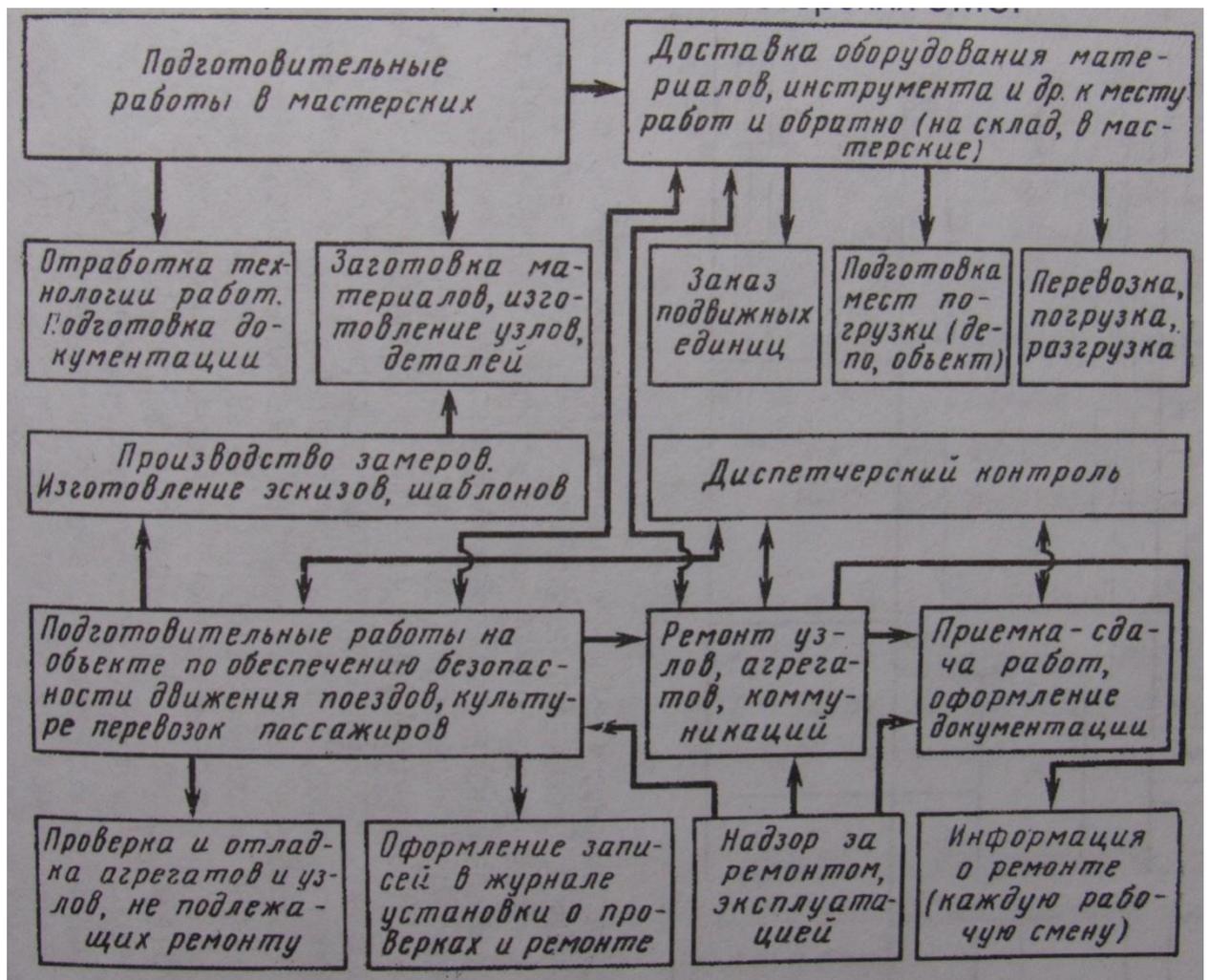
Для комплексной организации ремонта в службах создают подразделения (дистанции, участки, цехи), в состав которых входят ремонтные базы. В качестве ремонтных баз могут использоваться объединенные мастерские метрополитенов. В состав ремонтных баз входят производственные площадки, склады, испытательные станции и мастерские.

Основой организации ремонта является технологический процесс на ремонт оборудования отдельных видов и периодичность ремонта.

При организации ремонта производитель работ обязан обеспечить безопасность и бесперебойность движения поездов на участке, где ведется ремонт. Для этой цели он должен: перед началом ремонта с представителем эксплуатационной дистанции определить последовательность и объем работ, сделать записи в журнале установки о времени начала ремонта; обеспечить бесперебойную работу водоотливной или канализационной установки путем вывода в ремонт только одного агрегата с предварительной проверкой работоспособности оставшихся в работе агрегатов,

вентиляционной установки. При наличии двух и более агрегатов проводить ремонт последовательно по одному агрегату, при этом обеспечивать возможность включения в работу других агрегатов, работы по ремонту тоннельного водопровода, вентиляционных шахт с одним агрегатом, нетиповые работы проводить только на основании распоряжения начальника службы или метрополитена; при проведении основных работ или работ вблизи ходовых рельсов или контактную рельса и вблизи кабелей и на главных путях оформлять разрешение в установленном порядке и вызывать представителей пожарной охраны и служб-владельцев коммуникаций, а также проводить необходимое оформление работ через дорожного мастера и дежурного по станции; после окончания любых ремонтных или ревизионных работ в тоннеле убедиться в готовности участка к пропуску поездов, обеспечить тщательный осмотр и чистоту участка, где выполнялись работы, и доложить диспетчеру движения через дорожного мастера и дежурного по станции о готовности участка к пропуску поездов по участку. Обо всех нарушениях сообщить диспетчеру ЭМС; сообщить диспетчеру ЭМС о начале, промежуточных этапах и окончании ремонта, о времени входа в тоннель и выхода из тоннеля и составе бригады; оформить проход в тоннель у дежурного по станции; лично проследить за беспрепятственным пропуском первых пяти поездов по участку, где проводились работы в тоннеле. На период ремонта эксплуатационный участок должен усилить контроль за объектом ремонта. Приемку работ по ТО-1 осуществляет руководитель участка (мастер, электромеханик), по ТО-2 — ст. мастер (ст. электромеханик) или руководитель дистанции, по ТР и СР — представители эксплуатационной дистанции и руководства службы.

Рис. 1. Схема организации работ по ремонту инженерно-технических устройств.



предупреждение нарушений нормальной работы обустройств метрополитена; организация оперативной ликвидации сбоев в перевозочном процессе или в работе обустройств и оборудования; контроль за четкой работой персонала на линии;

Рис.2 Вариант компоновки ремонтных помещений мастерских ЭМС.

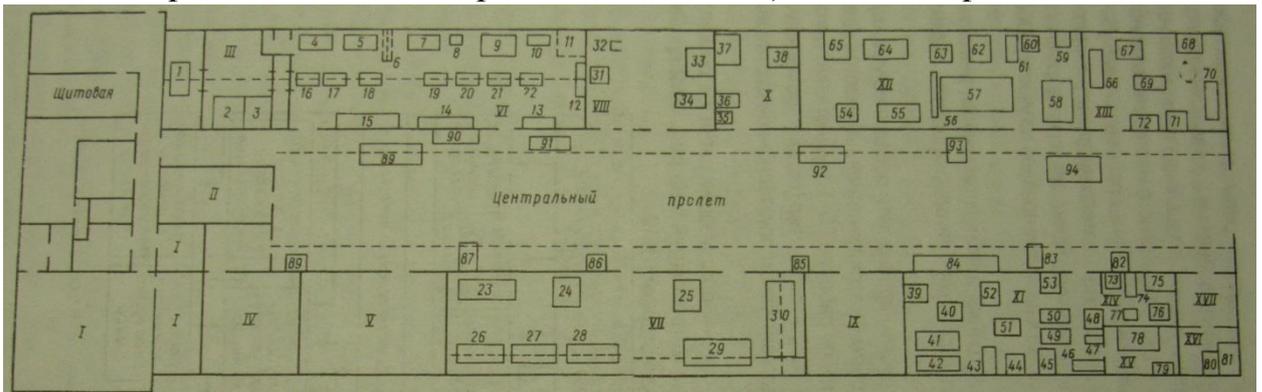


Рис. 10.2. Вариант компоновки ремонтных помещений мастерских ЭМС. I – бытовые помещения; II – бассейн для испытания насосов; III – пропиточное отделение; IV – инструментальная; V – электровентиляционный цех; VI – цех ремонта электродвигателей; VII – токарное отделение; VIII – кузнечное отделение; IX – насосно-водопроводный цех; X – сварочное отделение; XI – трубозаготовительное отделение; XII – жестяничное отделение; XIII – стоярное отделение; XIV – сварочное отделение № 2; XV – стенд для испытания наждачных камней; XVI – постирочное отделение; XVII – тепло вой узел I – бак для пропитки обмоток электродвигателей 2, 3 – печи сушильные; 4 – мойка электродвигателей; 5 – стеллаж для деталей; 6 – наклонная пирамида для щитов; 7 – настил с зонтом; 8 – настольно-сверлильный станок НС-126; 9 – камера для очистки (продувки) электродвигателей; 10 – шкаф для приборов и инструментов; 11 – стенд для испытаний электродвигателей; 12 – электросборки; 13 – стеллаж для материалов; 14 – стеллаж для подшипников; 15 – шкафы для инструмента; 16 – передвижной стол; 17 – стол поворотный для балансировки роторов; 18 – стол поворотный для ремонта роторов; 19 – стол поворотный для ремонта статоров; 20 – стол поворотный для разборки электродвигателей; 21 – стол поворотный для сборки и испытаний электродвигателей; 22 – стол поворотный для осмотра электродвигателей; 23 – поперечно-строгальный станок 7Б35; 24, 25 – универсальные фрезерные станки; 26–30 – токарно-винторезные станки; 31, 43, 46, 49, 50 – резьбонарезные станки; 32 – наковальня; 33 – горн кузнечный; 34 – молот пневматический МА4129; 35, 73 – сварочные аппараты переменного тока 36 – сварочный аппарат постоянного тока; 37, 38, 75 – столы сварочные; 39 – станок для притирки щечек задвижек; 40–42, 44 – трубогибочные станки ТГС-2; 45 – вертикально-сверлильный станок Т-2118; 47 – стенд для испытаний запорной арматуры; 48, 51, 57, 66, 70, 72, 89, 94 – верстаки; 52 – ножовочный отрезной станок 872А; 53 – трубоотрезной станок СТ-20; 54 – обдирочно-шлифовальный станок 332-Б; 55 – фальцпрокатный механизм ФП-3-56 – кромкогибочный станок; 58 – ножницы кривошипные листовые НД 3316Г; 59, 88 – настольно-сверлильные станки 2А1112; 60 – фланцегибочный станок ВМС-92; 61, 93 – комбинированные пресс-ножницы; 62 – радиально-сверлильный станок 2Е-52; 63 – трехсторонняя зигмашина ВМС-73; 64 – вальцовка; 65 – зигмашина НБ-2713; 67 – комбинированный деревообрабатывающий станок КС; 68 – заточный станок с механическим приводом; 69 – комбинированный деревообрабатывающий станок КДС-2М; 71 – фрезерный станок ФСШ-1; 14 – полуавтомат шовной сварки-76 – машина для электрической контактной сварки МШК-25М; 77 – наковальня; 18 – станок для испытания наждачных камней. 79 – шкаф управления станками; 80 – стиральная машина СМТ-25К; 81 – центрифуга Ц-25; 82 – точно-шлифовальный станок 872А; 86 – точно-шлифовальный станок 35–39А; 87 – радиально-сверлильный станок 2К52-1; 90 – рабочий стол; 91 – пресс гидравлический П-452; 92 – пресс гидравлический 2135-1М и др.

оперативная информация руководства метрополитена, служб, вышестоящих местных и городских организаций в соответствии с утвержденной схемой оповещения. Диспетчерские участки подчиняются непосредственно начальникам соответствующих оперативных служб. Главное место в диспетчеризации принадлежит диспетчерскому участку службы движения, который возглавляется главным диспетчером движения метрополитена. В состав диспетчерского участка службы движения входят: дежурный по метрополитену; поездные диспетчеры кругов (линий); старшие поездные диспетчеры; техники; инженеры, занимающиеся разработкой и составлением графиков; инженеры группы планирования хозяйственных перевозок; оператор.

Поездной диспетчер является единственным оперативным распорядителем движения поездов и работы станций в пределах своего круга (обычно одна-две линии).

На диспетчерском участке службы движения круглосуточно дежурит оператор, обеспечивающий учет дежурств по службам и метрополитену, а также передачу оперативной информации для начальствующего состава

и ревизорского аппарата метрополитена. Операторы также обслуживают коммутатор оперативной связи.

Диспетчерские круги служб электроснабжения, электромеханической и эскалаторной в оперативном отношении подчинены дежурному поезвному диспетчеру. Структура диспетчерских пунктов указанных служб аналогична структуре диспетчерского пункта службы движения.

Диспетчерский пункт электромеханической службы, помимо общих задач, стоящих перед диспетчерским аппаратом в целом, выполняет функции по непосредственному управлению инженерно-техническими установками, учету работы инженерно-технических установок, анализу работы обустройств, обеспечивающих безопасность перевозок на метрополитене, постоянный контроль и учет дислокации линейного обслуживающего и командного составов, оперативную связь с городскими службами и организациями, ведающими вопросами тепло- водоснабжения, канализации, водостока и т. д., оперативное руководство действиями аварийных бригад скорой технической помощи и персонала при ликвидации аварийных ситуаций.

Для обеспечения всех вышеперечисленных функций к самостоятельной работе в качестве диспетчера электромеханической службы могут быть допущены лица, имеющие соответствующее образование, прошедшие курс производственного обучения в подразделениях службы, стажировку в качестве дублера на диспетчерском пункте и успешно сдавшие должностной экзамен.

Программа производственного обучения и стажировки для диспетчеров должна быть составлена на базе типовых программ обучения с учетом уровня индивидуальных технических знаний и стажа работы на метрополитене и в службе.

Рабочее место диспетчера электромеханической службы должно быть оборудовано столом, конструкция которого позволяет удобно разместить документы, а в необходимых случаях-проводить записи (чертить) в документации, вести переговоры по селекторной и административно-хозяйственной связи, пользоваться справочными

материалами, в зоне обозрения диспетчера должна быть схема (или) участка, инженерно-технические устройства обслуживаемой линии.

К оперативно-распорядительной документации относятся оперативные журналы и бланки, где ведется учет заявок и докладов, поступающих на диспетчерский пункт, руководящие приказы и указания диспетчеров; журналы, где фиксируется работа инженерно-технических установок, регистрации дежурного персонала, заявки, поступающие от других подразделений метрополитена на выполнение работ по отключению (переключению) систем энергоснабжения или ревизии питающих кабелей (от службы электроподстанций и сетей), проведение промывки станций и перегонов (от службы тоннельных сооружений), отключение (включение) воздушно-тепловых завес и систем вентиляции (от всех служб и организаций), выполнение аварийно-восстановительных работ (от всех служб и организаций), выдачу разрешения для прохода на инженерно-технические установки, расположенные в тоннеле (от работников электромеханической службы), и т. д.

Начальствующий и линейный персонал электромеханической службы сообщает на диспетчерский пункт о своем местонахождении и проводимых работах через определенные промежутки времени (они устанавливаются приказом начальника службы) и при изменении своего местонахождения. Эта мера необходима для создания условий высокой оперативности при ликвидации неисправностей и поддержания должного уровня производственной дисциплины.

В документации, где находят отражение сообщения и приказы поездных диспетчеров, четко фиксируется время и истинный текст сообщения или приказа. Диспетчерский оперативный журнал, журналы для фиксации работы инженерно-технических установок, бланки сводок и тому подобная документация должны быть утвержденной формы.

Диспетчер электромеханической службы должен располагать исчерпывающей справочной и технической документацией.

Работа диспетчера электромеханической службы многогранна и требует обширных знаний в области обслуживания инженерно-технических устройств и организаций работы метрополитена в целом. Диспетчер ЭМС осуществляет оперативное руководство персоналом по участку линии (или двух линий) и организует оперативное устранение неисправностей. Приказы его подлежат безоговорочному исполнению со стороны дежурного персонала и аварийных бригад.

Дежурный диспетчер электромеханической службы обязан систематически контролировать работу инженерно-технических устройств и состояние микроклимата на станциях и в служебных помещениях с использованием технических средств или через линейный персонал службы. При нарушениях нормальной работы метрополитена, стихийных бедствиях или авариях в городе диспетчер ЭМС обязан принять меры по обеспечению действия всех систем жизнеобеспечения электромеханической службы в соответствии с руководящими приказами и инструкциями.

Прием и сдача дежурства на диспетчерском пункте ЭМС должны быть организованы так, чтобы обеспечить действенный контроль за планомерной и энергичной ликвидацией обнаруженных неисправностей, за выполнением графиков работы инженерно-технических установок, за своевременной информацией руководства службы и дистанций о выявленных нарушениях в работе персонала (случаи недисциплинированности, травмы и т. д.) и оборудования, а также о сроках устранения неисправностей.

Диспетчер ЭМС должен принимать оперативные меры по предупреждению неисправностей в работе инженерно-технических установок для обеспечения наиболее благоприятных условий работы персонала метрополитена, а также безопасных и бесперебойных перевозок пассажиров и повышения культуры их обслуживания.

Теплоснабжение метрополитенов

В сооружениях метрополитена в зависимости от его климатических условий и глубины заложения (глубокое, мелкое поверхностное) *потребителями тепла* являются:

— в вестибюлях станций — различные системы отопления, иногда системы вентиляции, воздушно-тепловые завесы входов и выходов, обогревающие трубы решеток для очистки обуви, системы для подогрева ступеней лестничных сходов с поверхности и системы горячего водоснабжения;

— на уровне платформ станций — отопление, иногда вентиляция отдельных помещений на уровне платформы и под платформой;

— в тяговых и понизительных подземных электроподстанциях — технологическое горячее водоснабжение, иногда отопление и вентиляция (в случае недостаточности тепловыделений от технологического оборудования и подвижного состава; как правило, это имеет место в метрополитенах при условной интенсивности движения $n_{у.и} < 120$ в первые годы эксплуатации);

— в водоотливных установках — отопление для отдельных установок мелкого заложения, неблагоприятно расположенных по трассе метрополитена, с условной интенсивностью движения $n_{у.и} < 120$;

— в линейных пунктах тупиков — отопление и горячее водоснабжение служебных помещений;

— в воздушных завесах порталов — подогрев воздуха, завесы при расположении порталов ближе 70 м от станции и в других неблагоприятных случаях их расположения относительно припортальной станции;

— в путевых тоннелях — подогрев электрооборудования и устройств СЦБ при условной интенсивности движения

$n_{у.и} < 120$ в первые годы эксплуатации и высокой влажности наружного воздуха.

Наибольшими *потребителями тепла* являются вестибюли станций, а также воздушные завесы порталов для тех отдельных случаев, когда требуется подогрев воздуха, подаваемого в воздушную завесу.

В каждом отдельном случае источник теплоснабжения определяется местными условиями. В качестве источника теплоснабжения вестибюлей и воздушно-тепловых завес у порталов следует, как правило, использовать городские или районные сети теплофикации. При отсутствии сетей теплофикации следует отдельно сооружать местную котельную для всех вестибюлей одной станции и отдельно — для воздушно-тепловой завесы портала или использовать электроэнергию. Возможность использования электроэнергии для этих целей должна быть подтверждена технико-экономическими обоснованиями в сравнении с другими вариантами источников теплоснабжения. Местные котельные могут быть подземными (под наземным вестибюлем) или находиться вплотную с подземным вестибюлем, или же отдельно. При сооружении подземной котельной, сообщающейся с подземными служебными помещениями метрополитена, нельзя в качестве топлива применять газ. Теплопроводы для вестибюлей подземных станций, идущие от сетей теплофикации или местных котельных, как правило, рекомендуется проводить в теплофикационных каналах под поверхностью. При необходимости в отдельных случаях пропуска теплопроводов от одного вестибюля к другому через подземную станцию (на станциях мелкого заложения) следует принимать надежные меры, предотвращающие повреждение электротехнических устройств и кабельных линий в случае аварии с теплопроводами.

Для теплоснабжения остальных перечисленных выше потребителей метрополитена следует применять электроэнергию.

Исходя из опыта проектирования и эксплуатации Московского метрополитена примерные потребности в тепле на один вестибюль подземной станции для климатических условий г. Москвы приведены в таблице.

Потребности в тепле на вестибюль подземной станции метрополитена

Потребители тепла	Источники теплоснабжения	Расход тепла, тыс. ккал/ч		
		из одной подстанции вестибюль, соединенный с подземной станцией без тепловых насосов	на один вестибюль подземной станции с тепловой насосом	из одной подземной станции
Воздушно-тепловые завесы входов и выходов	Система теплофикации	240—260	240—260	—
Водяное отопление	То же	60—40	100—80	—
Электрическое отопление	Электроснабжения	8—2	—	10—7
Подогрев ступеней лестничных сходов с поверхности. 4 схода	То же	68—75	—	—
Обогревающие трубы решетки для очистки обуви	Система теплофикации	—	5—8	—
Горячее водоснабжение	То же	100—60	100—60	—
То же	Электроснабжения	8—4	—	10,5—15,5

При близком расположении сети городской или районной теплофикации от вестибюлей в каждой из них следует располагать *тепловой узел* с контрольно-измерительной аппаратурой. В случае значительного расстояния от сети теплофикации до вестибюлей, превышающего расстояние между вестибюлями, тепловой узел с контрольно-измерительной аппаратурой можно располагать в одном ближайшем к теплосети вестибюле, а в другой вестибюль можно предусматривать ввод от первого вестибюля после теплового узла и в случае необходимости предусматривать бойлер для горячего водоснабжения.

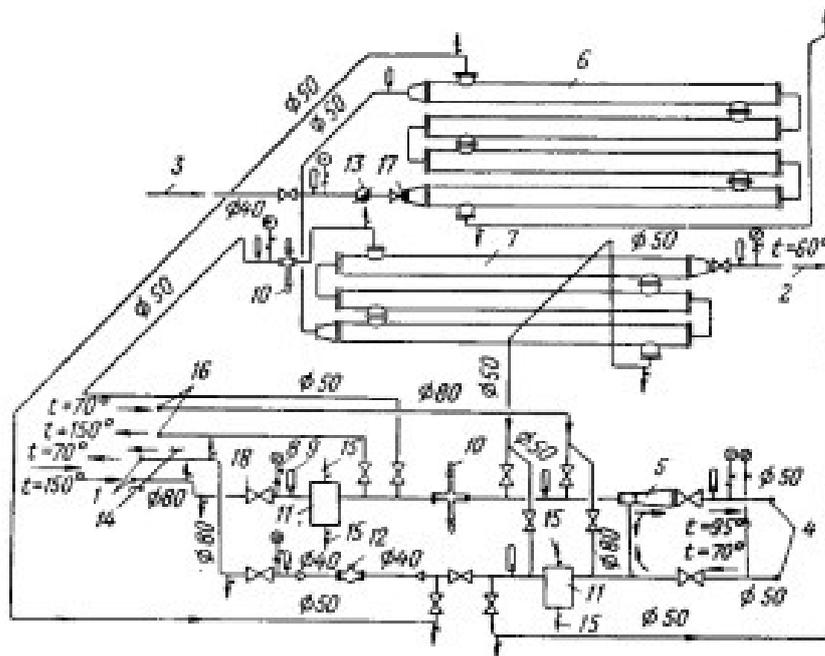
Теплопроводы, связывающие между собой вестибюли, следует прокладывать под поверхностью в непроходных теплофикационных каналах обычной конструкции, применяемой в теплосетях. При пересечении существующих и проектируемых проездов с усовершенствованными покрытиями, площадей и подъездов к зданиям с интенсивным движением транспорта и пешеходов, при пересечении зданий, трамвайных и железнодорожных путей, а также в местах заглубления перекрытия каналов (более чем на 2,5 м от поверхности земли) теплопроводы следует прокладывать в полупроходных или проходных каналах. При пересечении железнодорожных путей, площадей и других мест, длина участка которых не более 30 м, допускается прокладка теплопроводов в железобетонных или металлических футлярах. В последнем случае кожухи укладывают методом продавливания.

Тепловые вводы должны пересекать стены вестибюлей в футлярах с сальниковыми уплотнениями, а стены должны иметь надежную герметизацию, не допускающую просачивания аварийных вод из теплосети в сооружения метрополитена.

В сетях теплофикации применяется перегретая вода с параметрами $t_{\text{ГОР}} = 150^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{ОБР}} = 70^{\circ}\text{C}$, которая и подается к тепловым узлам вестибюлей. От **теплового узла** перегретая вода подается к калориферам воздушно-тепловой завесы, вентиляции, нагревательным приборам кассового зала вестибюля, ко II ступени бойлера горячего водоснабжения и к змеевикам подножных решеток кассовых залов вестибюлей, расположенных на поверхности. К нагревательным приборам системы отопления остальных служебных помещений вестибюлей вода подается через элеваторный узел по открытой схеме (рис. 1) с параметрами $t_{\text{ГОР}} = 95^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{ОБР}} = 70^{\circ}\text{C}$. По закрытой схеме, применяемой в настоящее время на Московском метрополитене, вода для отопления поступает через водоподогреватели с использованием циркуляционных насосов (рис. 2).

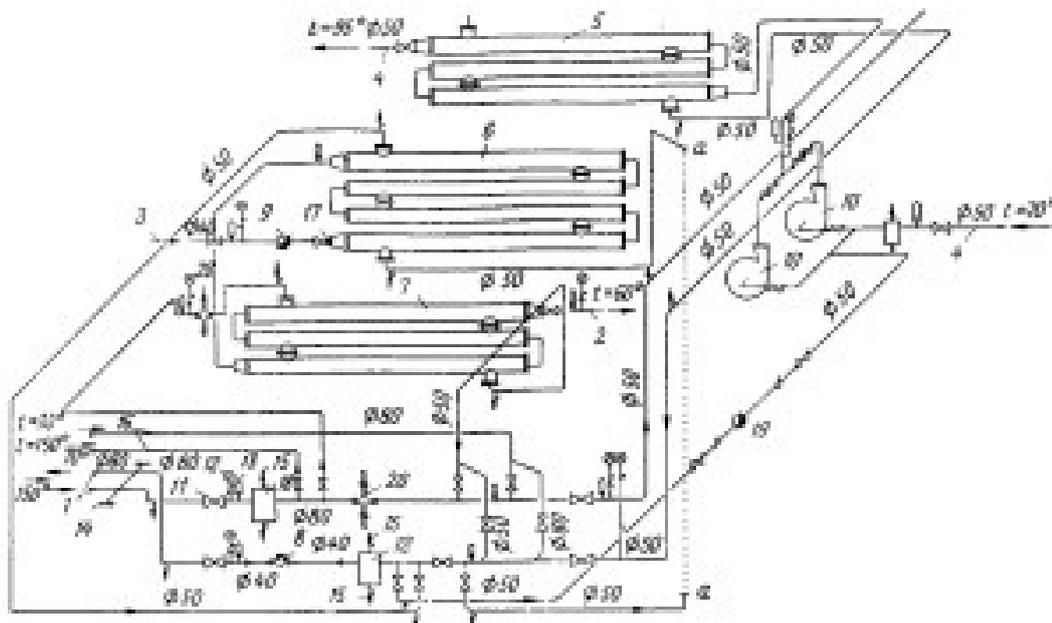
Конструирование и расчет теплофикационной сети и тепловых узлов метрополитена следует вести по нормам и методам, аналогичным нормам и методам системы теплофикации.

Схема теплового узла для теплоснабжения вестибюлей метрополитена по принципу открытой схемы — с элеватором на отопление



1 — перегретая вода от теплоцентрали — горячая и обратная ($Q = 400\,000$ ккал/ч); 2 — в местную систему горячего водоснабжения ($Q = 100\,000$ ккал/ч); 3 — от городского водопровода; 4 — в местную систему отопления — горячая и обратная вода ($Q = 60\,000$ ккал/ч); 5 — элеватор; 6 — водоподогреватель, ОСТ 34-588-68 для горячего водоснабжения I ступени; 7 — то же, II ступени; 8 — манометр; 9 — термометр; 10 — регулятор расхода; 11 — грязевик; 12 — водомер для учета расхода воды на абонент; 13 — то же, на горячее водоснабжение; 14 — неподвижная опора; 15 — кран для спуска воды и воздуха; 16 — перегретая вода к калориферам воздушно-тепловой завесы и обогревателям решеток для очистки обуви — горячая и обратная ($Q = 240\,000$ — $260\,000$ ккал/ч); 17 — обратный клапан; 18 — задвижка

Схема теплового узла для теплоснабжения вестибюлей метрополитена по принципу закрытой схемы – с подогревателем на отопление



1 — перегретая вода от теплоцентрали — горячая и обратная ($Q = 400\,000$ ккал/ч); 2 — в местную систему горячего водоснабжения ($Q = 100\,000$ ккал/ч); 3 — от городского водопровода; 4 — в местную систему отопления — горячая и обратная вода ($Q = 60\,000$ ккал/ч); 5 — водоподогреватель ОСТ 34-588-68 для системы отопления; 6 — то же, для горячего водоснабжения I ступень; 7 — то же, II ступень; 8 — водомер для учета расхода воды на абонент; 9 — водомер для учета расхода воды на горячее водоснабжение; 10 — центробежные циркуляционные насосы с электродвигателями; 11 — задвижки; 12 — манометр; 13 — термометр; 14 — неподвижная опора; 15 — кран для спуска воды и воздуха; 16 — перегретая вода к калориферам воздушно-тепловой завесы и обогревателям решеток для очистки обуви — горячая и обратная ($Q=240000—260000$ ккал/ч); 17 — обратный клапан; 18 — грязевик; 19 — водомер для учета расхода воды на подпитку системы отопления; 20 — регулятор расхода.

Тепловые узлы в вестибюлях следует располагать в отдельных помещениях, в которых (если есть необходимость) целесообразно также располагать водопроводный ввод. Размеры помещения для теплового узла вестибюля, как правило, должны быть: при открытой схеме (с элеватором для отопления) 4x3 м, а при закрытой схеме (с бойлерами и циркуляционными насосами для отопления) 8x4 м, при высоте помещения $h \geq 2,2$ м. Вестибюли, как правило, подключаются к теплофикационным сетям, обслуживающим жилые массивы. Вследствие большой тепловой инерции жилых массивов фактическая температура горячей перегретой воды поддерживается несколько ниже расчетной. Поэтому целесообразно для теплоснабжения

вестибюлей принимать расчетную температуру перегретой воды $t_{\text{ГОР}} = +140^{\circ}\text{C}$.

Аварийно-восстановительные работы

Для оперативной ликвидации неисправностей и нарушений в работе технических устройств на метрополитенах имеются специальные аварийно-технические подразделения. С целью поддержания высокого профессионального уровня персонала и совершенствования техники аварийно-технические подразделения подчинены основным техническим службам.

Опыт объединения аварийных подразделений разных специальностей в городах и на метрополитенах дал отрицательные результаты в связи с резким снижением профессиональных возможностей персонала. В то же время опыты комплексного использования аварийных подразделений различных служб для ликвидации крупных аварий и нарушений в работе метрополитена показал перспективность такого направления организации аварийно-восстановительных работ.

Аварийно-технические подразделения, как правило, должны быть рассредоточены таким образом, чтобы обеспечить подвоз аварийных бригад и технических средств к любому объекту метрополитена в кратчайшее время.

При отсутствии такой возможности на линиях метрополитена должна предусматриваться дислокация вспомогательных аварийных средств. При крупных нарушениях в работе устройств метрополитена должны создаваться аварийно-восстановительные бригады из линейного персонала метрополитена.

Аварийно-восстановительные подразделения метрополитена работают под руководством диспетчеров соответствующих служб в контакте с линейными работниками подразделений, на которых ведутся аварийно-восстановительные работы. Руководители аварийных бригад должны четко и постоянно информировать диспетчерский аппарат

О месте нахождения, прибытии (убытии) на объект работ, состоянии объекта работ. Закончить работы или провести смену бригад аварийные формирования могут только с ведома и согласия диспетчера. Работы,

проводимые аварийно-восстановительными формированиями, должны выполняться в строгом соответствии с правилами охраны труда и техники безопасности. Порядок послыки бригад на объекты определяется действующими на метрополитене инструкциями. Качественный и количественный состав аварийно-восстановительных подразделений определяется исходя из условий оперативной ликвидации нарушений в работе обустройств, структуры метрополитена и соответствующей службы, а также с учетом опыта работы действующих метрополитенов.

Оснащение аварийно-восстановительных подразделений техническими средствами и материалами производится согласно табелю оснащения восстановительных формирований метрополитенов. В своей деятельности аварийно-восстановительные подразделения и скорая техническая помощь руководствуются Положением о восстановительных формированиях на метрополитенах, положениями о службах, к которым они относятся, и положениями об аварийных подразделениях. Надзор и проверку за работой аварийно-восстановительных подразделений осуществляют руководство служб и аппарат главного ревизора по безопасности движения на метрополитенах.

Помещения для хранения аварийных автомобильных и специальных средств должны обеспечивать необходимый режим хранения технических средств (по температуре и влажности), должны быть оборудованы грузоподъемными приспособлениями для оперативной погрузки аварийных средств и иметь подъездные пути, обеспечивающие быстрый выезд автомобилей.

Аварийно-восстановительные работы СТП ЭМС, как правило, состоят из следующих технологических элементов: откачки воды;

прочистки инженерных коммуникаций; участия в работе по ликвидации загораний и задымлений; участия в работах по аварийному ремонту инженерных коммуникаций; прочих работ.

Я, Соколов Антон Игоревич, проходил практику в организации
ГУП «Московский метрополитен» в должности электромеханика.

В процессе прохождения ознакомительной практики выполнялись
работы по техническому процессу участка:

**ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ ПЕРИОДИЧНОСТЬ
технического обслуживания инженерно-технических устройств**

№№ппп	Наименование устройств	Периодичность *			
		Вид технического обслуживания			
		Текущий осмотр, дней	Текущий ремонт, месяцев	Средний ремонт, лет	Капитальный ремонт, лет
1	2	3	4	5	6
1. Системы тоннельной вентиляции					
1.1.	Вентиляционные шахты на телемеханизированных линиях	15	6	9	18
1.2.	То же на нетелемеханизированных линиях	3	6	9	18
1.3.	Вентиляционные сбойки	30	12	9	по аварийным актам
2. Системы местной вентиляции					
2.1	Вентиляция СТП, АРС, п/п, маш. залов эскалаторов	7	6	9	18
2.2.	Остальные системы	7	12	по заявкам дистанций	
2.3.	Перегонные насосные канализационные установки	30	12	по заявкам дистанций	
3. Системы отопления и горячего водоснабжения					
3.1.	Тепловые пункты	1 (в отопительный сезон)	12	9	18
3.2.	Системы отопления	-	12	9	18
3.3.	ВТЗ телемеханизированных линий	7	12	9	18
3.4.	ВТЗ нетелемеханизированных линий	0,5 (в отопительный сезон)	12	9	18
3.5.	Электроподогреватели ФВУ Водоподогреватели	7	6	9	18
4. Водоотливные насосные установки					
4.1.	С притоком более 50 м ³ /час.	1	3	3	9

4.2.	С притоком от 10 до 50 м ³ /час	2	3	4,5	9
4.3.	С притоком от 10 м ³ /час на телемеханизированных линиях	6	6	9	18
4.4.	С притоком от 10 м ³ /час на нетелемеханизированных линиях	2	6	9	18
4.5.	Без постоянных притоков	15	6	по заявкам дистанций	
4.6. Подножные решетки:					
4.6.1	При наличии притока	2	6	9	18
4.6.2	В остальное время	15	6	9	18
4.7.	Резервные	15	6	по заявкам дистанций	
5. Канализационные насосные установки					
5.1.	С притоком	2	3	6	12
5.2.	Без постоянного притока	30	6	по заявкам дистанций	
5.3.	Вестибюльные самотечные	30	6	по заявкам дистанций	
6. Водопровод					
6.1.	Станционный и тоннельный	7	6	по аварийным актам	
6.2.	Водомерные узлы	30	12	по аварийным актам	
7.	Артскважины	7	12	по заявкам дистанций	
8. Наружные инженерные коммуникации					
8.1.	колодези вентиляционных шахт, СТП, п/п, и т. д.	20			
8.2.	Колодцы	6	12	по заявкам дистанций	
9.	Водосборники водоотливных установок (очистка)			По заявкам дистанций	
10. Электросиловое оборудование					
10.1.	Силовые трансформаторы, электродвигатели, электроприводы к задвижкам, клапанам, силовые кабели и др.	3 месяца	6	12 (в помещениях с влажностью менее 75%) 6 (в помещениях с влажностью более 75%)	Одновременно с основным технологическим оборудованием

1	2	3	4	5	6
10.2.	Коммутационная аппаратура, обеспечивающая включение и отключение электрических цепей под током (рубильники, переключатели, контакторы, магнитные пускатели, тиристорные пускатели, автоматические выключатели, эл. сборки	3 месяца	6	12 (в помещениях с влажностью менее 75%) 6 (в помещениях с влажностью более 75%)	Одновременно с основным технологическим оборудованием
10.3.	Устройства, аппаратура автоматики: местной вентиляции, водоотливных и канализационных установок, воздушно-тепловых завес, электрокалориферов, артскважин и др.	3 месяца	6	6-12 мес.	Одновременно с основным технологическим оборудованием
10.4.	Устройства электронной техники (электронные реле разных типов, блоки "Каскад", "Сейма" и др.)	3 месяца	6	12 мес.	Одновременно с основным технологическим оборудованием
10.5.	Устройства телемеханики	В соответствии с инструкцией по эксплуатации завода изготовителя			
11. Затворы с механическим приводом					
11.1.	Установленные в местах с повышенной влажностью (75%) и др.	2 мес.	6	-	По аварийным и планам модернизации и реконструкции
11.2.	Установленные в сухих* местах (влажность менее 75%)	3 мес.	6	-	По аварийным и планам модернизации и реконструкции
12. Затворы с ручным приводом, УЗС, клапаны ЗКА 5/50					
12.1.	Установленные в шахтах и помещениях с влажностью более 75%	6 мес	1 год	-	По аварийным актам и планам модернизации и реконструкции.
12.2.	Установленные в помещениях с влажностью менее 75%	-	1 год	-	По аварийным актам и планам модернизации и реконструкции.
13.	Оборудование камер дополнительной вентиляции (ФВУ и аппаратура автоматики ФВУ	10	3	1	По аварийным актам и планам модернизации и реконструкции.

1	2	3	4	5	6
14.	Оборудование камер дополнительной вентиляции (воздуховыпуск)	10	4	1	По аварийным актам и планам модернизации и реконструкции.
15.	Аппаратура автоматики КПС, КПЛ, ШДУ	10	3	6 мес	По аварийным актам и планам модернизации и реконструкции.
16.	Тиристорные станции КТСУ-Б-16СР и тиристорные пускатели ПТ-40-380-45 и др.	6 мес.	-	1	По аварийным актам и планам модернизации и реконструкции.
17.	Аппаратура автоматики тамбур-шлюза (ШУПТ и ШБТ) и др.	-	3	-	По аварийным актам и планам модернизации и реконструкции.
18.	Устройство ПРВУ-И	1 мес.	6	1	По аварийным актам и планам модернизации и реконструкции.
19.	Устройства телемеханики "Лисна": аппаратура диспетчерского пункта ДП, стойка контролируемого пункта КП-1	1 мес.	6	1	По аварийным актам и планам модернизации и реконструкции.
20.	Устройства телемеханики ЭСТ-62 (стойка ДП и стойка КПМ)	1 мес.	6	1	По аварийным актам и планам модернизации и реконструкции.
21.	Устройства АСКМ (приборы контроля ПУВТ и стойка на диспетчерском пункте ЦУС)	1 мес.	2	6 месяцев	
22. Устройства телемеханики УВТК-УН и др.:					
22.1.	диспетчерский пункт	1 мес.	6	1	
22.2.	контролируемый пункт	1 мес.	6	1	

ПРИМЕЧАНИЕ: В целях обеспечения безопасности движения, периодичность капитального и среднего ремонта может быть уменьшена на основании аварийных актов дистанций или на основании мониторинга по диагностике оборудования с учетом местных условий эксплуатации.

Список используемой литературы:

Должностная инструкция для слесаря-электрика 3 разряда.

Инструкция по охране труда за сентябрь 2020 г.

Электромеханические устройства метрополитена. В.Г.Россовский.