

УРАЛЬСКИЙ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ФИЛИАЛ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт труда»  
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

**Н.А. Самарская**

**С.М. Ильин**

**ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА  
И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ  
ПО РЕГЛАМЕНТАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ  
РАБОТ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ**

*Монография*

Москва

ПЕРВОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

2020

УДК 331.45

ББК 65.246

С17

Рецензенты:

*А.М. Елин* – доктор экономических наук, кандидат социологических наук, доцент, ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (г. Москва)

*Е.Е. Барышев* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург)

**Самарская Н.А., Ильин С.М.**

**С17** Исследование условий труда и разработка предложений по регламентации требований безопасности при проведении работ в метрополитене: монография / Самарская Н.А., Ильин С.М. – М.: ПЕРВОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО, 2020. – 288 с.

ISBN 978-5-91292-298-5

DOI: 10.18334/9785912922985

В монографии представлен комплексный анализ условий и охраны труда в целом по Российской Федерации и в частности в организациях метрополитенов, рассмотрены актуальные проблемы обеспечения здоровых и безопасных условий труда, предупреждения несчастных случаев и снижения профессиональной заболеваемости в исследуемой области деятельности.

Результаты работы могут быть интересны специалистам в области охраны и экономики труда, а также работодателям и работникам, регулирующим социально-трудовые отношения в организациях метрополитенов Российской Федерации, руководителям предприятий и организаций, обеспечивающих безопасность труда, профилактику производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

ISBN: 978-5-91292-298-5

©Уральский межрегиональный филиал  
ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России,  
2019

©Самарская Н.А., Ильин С.М., 2019

## Содержание

Термины и определения.....	6
Перечень сокращений .....	23
Введение .....	25
<b>1. Метрополитен в системе городского транспорта Российской Федерации.....</b>	<b>32</b>
1.1. Общие сведения о метрополитенах. Метрополитен в системе городского транспорта .....	32
1.2. Характеристики метрополитенов Российской Федерации .....	40
1.3. Сооружения и технологическое оборудование метрополитенов.....	106
1.4. Метрополитен как объект повышенной опасности. Причины аварийных ситуаций в метрополитене.....	112
1.5. Пожары в метрополитене. Тушение пожаров на объектах метрополитенов.....	117
1.6. Обеспечение транспортной безопасности на метрополитене .....	127
<b>2. Анализ условий труда, производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников метрополитена .....</b>	<b>134</b>
2.1. Современное состояние условий труда в Российской Федерации.....	134
2.2. Особенности условий труда работников метрополитена .....	142
2.3. Перечень основных вредных и опасных производственных факторов, воздействующих на работников метрополитена. Выявление профессиональных рисков.....	153
2.4. Оценка факторов риска нарушений здоровья работников метрополитена.....	164
2.5. Сведения о проведении специальной оценки условий труда в Российской Федерации и в организациях метрополитенов .....	169
2.6. Состояние производственного травматизма в Российской Федерации и в организациях метрополитенов .....	182
2.7. Состояние профессиональной заболеваемости в Российской Федерации и в организациях метрополитенов .....	188
2.8. Мероприятия по улучшению условий и охраны труда работников метрополитенов.....	207
<b>3. Анализ нормативных правовых актов и документов Российской Федерации и международных организаций по вопросам охраны труда работников метрополитена .....</b>	<b>221</b>

3.1. Анализ российских нормативных правовых актов в области охраны труда при проведении работ в метрополитене.....	221
3.2. Анализ нормативных правовых актов Таможенного союза .....	250
3.3. Анализ нормативных правовых актов Международной организации труда и зарубежных стран .....	256
<b>4. Мероприятия по регламентации требований безопасности при проведении работ в метрополитене .....</b>	<b>267</b>
4.1. Разработка предложений по обеспечению безопасных условий труда работников метрополитена.....	267
4.2. Методологические основы разработки и совершенствования правил по охране труда.....	269
Заключение.....	274
Список использованных источников .....	276

Актуальность представленной исследовательской работы определяется необходимостью решения проблемы безопасности труда в организациях метрополитенов Российской Федерации, а также проявлением новых возможностей в управлении профессиональными рисками, возникающими при проведении работ в указанной сфере. В целом решаемая в исследовании научная проблема включает в себя аспекты концепции сохранения трудового потенциала страны и повышения эффективности его использования.

В настоящей монографии исследованы состояние условий и охраны труда, причины производственных несчастных случаев и профессиональных заболеваний в организациях метрополитенов Российской Федерации, а также проведена экспертная оценка нормативных требований охраны труда, установленных для проведения работ в метрополитенах в нашей стране и в международной практике.

Результаты работы могут быть интересны специалистам в области охраны и экономики труда, а также работодателям и работникам, регулирующим социально-трудовые отношения в организациях метрополитенов Российской Федерации, руководителям предприятий и организаций, обеспечивающих безопасность труда, профилактику производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

*Ключевые слова:* охрана труда, безопасные условия труда, правила по охране труда, метрополитен, профессиональные риски, вредные производственные факторы, опасные производственные факторы, производственный травматизм, профессиональная заболеваемость, специальная оценка условий труда, международные нормы.

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Администрация метрополитена – руководство предприятия метрополитена, уполномоченное осуществлять оперативное управление и действующее в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Анализ риска – систематическое использование информации для идентификации опасностей и количественной оценки риска.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих опасных и (или) вредных производственных факторов при соблюдении регламентированных мер безопасности исключено, либо риски воздействия опасных производственных факторов являются допустимыми, а уровни воздействия вредных производственных факторов не превышают установленных нормативов.

Вестибюль – помещение для пропуска пассажиров на станцию метрополитена. Как правило, в вестибюлях размещают кассы и турникеты. Вестибюль соединяется как с платформой, так и с поверхностью земли.

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Гигиенические критерии – это показатели, характеризующие степень отклонений параметров факторов рабочей среды и трудового процесса от действующих гигиенических нормативов.

Гигиенические нормативы условий труда (ПДК, ПДУ) – уровни вредных факторов рабочей среды, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболе-

ваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Соблюдение гигиенических нормативов не исключает нарушение состояния здоровья у лиц с повышенной чувствительностью.

Гигиенический норматив – установленное исследованиями допустимое максимальное или минимальное количественное и (или) качественное значение показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиций его безопасности и (или) безвредности для человека.

Дежурный по обслуживанию пассажиров метрополитена – работник, обеспечивающий безопасную посадку, высадку пассажиров, их равномерное распределение на платформе станции, передвижение по станции пассажиров, в том числе с ограниченными возможностями (с использованием технических средств), до посадки в подвижной состав метрополитена.

Декларации МОТ – нормативные документы МОТ, определяющие важнейшие проблемы работы и задачи на долгие годы. Являются, по существу, дополнениями к Уставу организации.

Допуск к работам – допуск к работам по распоряжению или наряду, осуществляемый впервые или ранее выполнявшийся по наряду, а также после перерыва в работе.

Заболевание производственно-обусловленное – заболевание, вызванное или усугубленное условиями труда или работы, но не являющееся профессиональным и не подлежащее учету и компенсации.

Знаки безопасности – представляющие собой цветографическое изображение определенной геометрической формы с использованием сигнальных и контрастных цветов, графических символов и (или) поясняющих надписей знаки, предназначенные для преду-

преждения работающих о непосредственной или возможной опасности, запрещении, предписании или разрешении определенных действий, а также для информации о расположении объектов и средств, использование которых исключает или снижает риск воздействия опасных и (или) вредных производственных факторов.

Зона повышенной опасности метрополитена – эскалаторы, платформа станции, подвижной состав метрополитена, рельсовые пути метрополитена, иные объекты метрополитена, связанные с перевозкой пассажиров на метрополитене.

Идентификация вредных и опасных производственных факторов – систематическое выявление и фиксация вредных и опасных производственных факторов, которые могут привести к травмированию или заболеванию.

Информирование об опасностях и рисках – мероприятия, направленные на защиту работающего на основе своевременного информирования его о возможных опасностях и рисках, а также о правильности безопасного поведения, реализуемые с помощью визуальных (знаки безопасности, цвета безопасности, световые сигналы) и звуковых сигналов.

Кабина машиниста – специальное отдельное помещение на локомотиве или в головном вагоне моторвагонного подвижного состава, служащее рабочим местом для локомотивной бригады.

Класс профессионального риска – уровень производственного травматизма, профессиональной заболеваемости и расходов на обеспечение по страхованию, сложившийся по видам экономической деятельности страхователей.

Контактный рельс (третий рельс) – часть контактной сети, осуществляющая непосредственный контакт с токоприёмниками электроподвижного состава.



Линейный пункт – располагают на одной из станций линии метрополитена, как правило, в торце платформы. Он состоит из помещений: оператора, дежурного машиниста-инструктора, для инструктажа и отдыха локомотивных бригад. На линейном пункте локомотивные бригады проходят инструктаж у машиниста-инструктора при заступлении на смену и сдают смену. Здесь же дежурят резервные локомотивные бригады. На линейных пунктах имеются принципиальные схемы вагонов, инструкции по эксплуатации, приказы по безопасности движения и другая техническая и распорядительная документация для локомотивных бригад.

Линия метрополитена (линия) – автономная часть метрополитена со станциями, перегонами и тупиками, предназначенная для движения поездов по одному маршруту.

Локомотив – единица подвижного состава, предназначенная для перемещения несамоходных вагонов. По роду работы локомотивы делятся на магистральные и маневровые (для маневровой работы). Магистральные локомотивы, в свою очередь, подразделяются на пассажирские и грузовые. На метрополитене из локомотивов используются мотовозы и контактно-аккумуляторные электровозы. В подземных выработках, в том числе при строительстве метрополитена, применяются дизелевозы.

Локомотивная бригада – группа работников, обслуживающих локомотив или моторвагонный подвижной состав, на которую возлагается обязанность безопасного ведения поезда. Состав локомотивной бригады: машинист; помощник машиниста. Маневровые локомотивы и электропоезда (в том числе на метрополитене) могут обслуживаться одним машинистом.

Маневровые передвижения (манёвры) – передвижения подвижного состава, выполняемые в границах станции или электродепо, а также передвижения на закрытом пути перегона.

Метрополитен – вид электрифицированного городского внеуличного (подземного, наземного, надземного) пассажирского транспорта.

Метрополитен – вид городского рельсового транспорта, осуществляющего регулярные социально значимые перевозки пассажиров и багажа по путям, изолированным (отдаленным, не имеющим одноуровневых пересечений) от линий иных видов транспорта и прохода пешеходов к ним.

Мотовоз – небольшой локомотив с бензиновым или дизельным двигателем мощностью примерно до 300 л. с. Как правило, двухосный и без тележек. К мотовозам вплотную примыкают (и часто относят к ним) автодрезины и монтажно-восстановительные автотомотрисы. Данные машины применяются во время ремонта и обслуживания пути, контактной сети или других железнодорожных устройств для перевозки персонала, инструментов, материалов и механизмов, монтажа оборудования, для инспекторских поездок. Также мотовозы используются на маневровой работе, на путях промышленных предприятий, в некоторых трамвайных хозяйствах и на метрополитене.

Наряд-допуск – задание на безопасное производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия безопасного поведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность выполнения работы.

Несчастный случай на производстве – это инцидент, в результате которого работник получил увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных законодательством случаях как на территории работодателя, так и за ее пределами, либо во время следования к месту работы или возвращения с места работы на транспорте, предоставленном работодателем, и которое повлекло необходи-

мость перевода работника на другую работу, временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть.

Ограничительная линия – линия вдоль края платформы или выделенная цветом поверхность платформы, за (на) которую запрещается заходить или находиться при движении подвижного состава вдоль платформы.

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Оценка риска – процесс анализа риска воздействия идентифицированных вредных и опасных производственных факторов на организм работающего для выработки решений по защите от данного риска.

Оценка условий труда – комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков.

Пассажир – физическое лицо, имеющее проездной документ (билет) и совершающее поездку на метрополитене.

Пассажиροоборот – число перевезенных или нуждающихся в перевозке пассажиров на определенной территории.

Пассажиροпоток – количество пассажиров, которые проезжают или проходят через данное сечение на пути следования в одну или в обе стороны в единицу времени.

Пассажирское помещение – объемно-планировочные элементы станции (кассовый зал, коридор, лестницы, платформенные залы и др.), предназначенные для передвижения и пребывания пассажиров.

Перегон – часть линии метрополитена, расположенная между смежными станциями.

Платформа станции – часть станции метрополитена, оборудованная для посадки и высадки пассажиров в подвижной состав метрополитена.

Подвижной состав метрополитена – подвижной состав, состоящий из одной или нескольких мотор-вагонных секций и предназначенный для перевозки пассажиров.

Подъемная платформа для инвалидов – грузоподъемная машина с вертикальным (угол перемещения платформы не более 15 градусов от вертикали) или наклонным (угол перемещения платформы к горизонтали не более 75 градусов) перемещением для подъема и спуска пассажиров из числа инвалидов и других маломобильных групп населения, размещающихся на грузонесущем устройстве.

Поезд – состав, сформированный из вагонов, локомотив в сцепе с вагонами, со специальными подвижными единицами или без них, имеющий установленные сигналы, присвоенный номер и обслуживаемый машинистом (локомотивной бригадой).

Правила по охране труда – нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда, обязательные для исполнения при проектировании, организации и осуществлении производственных процессов, отдельных видов работ, эксплуатации производственного оборудования, установок, агрегатов, машин, аппаратов, а также при транспортировании, хранении, применении исходных материалов, готовой продукции, веществ, отходов производств.

Предотвращение – все шаги или меры, принимаемые или планируемые в организации на всех этапах работы для устранения или уменьшения профессиональных рисков.

Профессиональное заболевание – хроническое или острое заболевание работника, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности.

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом Российской Федерации, другими федеральными законами.

Пункт технического осмотра (ПТО) подвижного состава – располагают, как правило, в тупиках станций, на которых производится оборот составов.

Пути электродепо: парковые – пути для производства маневров, обкатки подвижного состава, погрузки и выгрузки грузов, расположенные вне зданий; деповские – пути для отстоя, технического обслуживания и ремонта подвижного состава, расположенные в зданиях.

Работник метрополитена – физическое лицо, состоящее в трудовых отношениях с администрацией метрополитена и непосредственно выполняющее работу, связанную с обеспечением безопасности передвижения и посадки пассажиров в подвижной состав метрополитена, принятием решения и мер к остановке подвижных составов метрополитена, эскалаторов во всех случаях, угрожающих жизни пассажиров или безопасности движения подвижного состава метрополитена, согласно должностным инструкциям и индивидуальному трудовому договору.

Рабочее место – место, в котором работник должен находиться или в которое ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя.

Работы, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования охраны труда – это работы в условиях присутствия опасных и (или) вредных производственных факторов с высоким риском травмирования, острого отравления или возможности развития хронического профессионального заболевания, а также работы с повышенной опасностью.

Работы с повышенной опасностью – это работы, выполняющиеся в зонах постоянного или возможного действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, что требует до начала производства этих работ разработать и выполнить дополнительные мероприятия по безопасности для каждой конкретной производственной операции, т.е. оформить наряд-допуск.

Рекомендации МОТ – международные трудовые нормы, не подлежащие ратификации и ориентирующие страны на совершенствование законодательства в той или иной области. Обычно раскрывают проблему более подробно, чем конвенции.

Ремонт – комплекс операций по восстановлению исправности, работоспособности и ресурса подвижного состава.

Риск – название и мера случайного причинения вреда, совокупно сочетающаяся степень возможности причинения вреда и степень его медицинской, или технической, или социально-экономической значимости.

Рукоятка бдительности машиниста – один из индикаторов бдительности на локомотиве, выполненный в виде переключателя, с помощью которого машинист подтверждает свою бдительность в ответ на звуковые или световые сигналы системы предупреждения

автоматической локомотивной сигнализации. Рукоятка бдительности машиниста обычно выполняется в виде кнопки, расположенной на пульте управления в кабине машиниста. Для подтверждения бдительности (правильного восприятия сигналов) в требуемых случаях для предупреждения срабатывания автостопа машинист должен кратковременно (в течение 6–8 с) нажимать на кнопку, иначе произойдёт остановка поезда (автоторможение), после чего машинист должен снизить скорость до установленной в данном месте или остановить поезд.

Светофор – прибор, подающий сигналы огнями своих ламп в светлое и тёмное время суток (круглосуточно). Светофоры предназначены для обеспечения безопасности движения поездов, а также чёткой организации движения поездов и маневровой работы.

Сигнализация – устройство, обеспечивающее подачу звукового или светового сигнала при достижении предупредительного значения контролируемого параметра.

Система управления охраной труда (СУОТ) – комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей.

Скорость сообщения – это средняя скорость, с которой следует поезд на линии от начального до конечного пункта с учетом остановок.

Служба движения – структурное подразделение метрополитена, которое: обеспечивает выполнение графика движения поездов и достаточный уровень комфорта перевозок; информирует пассажиров о следовании поезда и его остановках; принимает оперативные меры к восстановлению движения поездов при нарушении нормальной работы на линии; осуществляет расстановку на ночной отстой подвижного состава на действующих линиях с целью своевре-

менной подачи поездов на все станции линии утром; организует хозяйственные перевозки, уборку станций и вестибюлей.

Служба подвижного состава – структурное подразделение метрополитена, которое: обеспечивает бесперебойное и безопасное движение подвижного состава, нормальное функционирование электродепо, ремонтных подразделений (заводов и мастерских), пунктов технического осмотра, линейных пунктов и т. д. с целью содержания в технически исправном состоянии и улучшения технических характеристик подвижного состава; организует экстренный ремонт или удаляет с действующей линии подвижной состав в случае его неисправности, при аварийных ситуациях на линии; осуществляет техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, приёмку нового подвижного состава от заводоизготовителей; проводит экипировку подвижного состава в электродепо; создаёт необходимые условия для работы и отдыха эксплуатирующего и ремонтного персонала.

Служба пути – структурное подразделение метрополитена, которое: организует содержание железнодорожного пути и контактного рельса в техническом состоянии, обеспечивающем безопасное и бесперебойное движение поездов с наибольшими скоростями, установленными для каждого участка; проверяет габариты приближения строений и оборудования, плана и профиля пути и контактного рельса; диагностирует состояние рельсов и стрелочных переводов средствами дефектоскопии; выполняет мероприятия по электрической изоляции ходовых рельсов и контактного рельса от конструкций, а также по снижению уровня и вибраций в путевых конструкциях; производит очистку и ремонт открытых водостоков и бетонных лотков, уборку снега в осенне-зимний период на наземных и парковых путях; осуществляет внедрение новых конструкций пути и разработку передовых технологий при техническом обслуживании пути и контактного рельса.



Служба сигнализации и связи – структурное подразделение метрополитена, которое осуществляет техническое обслуживание и ремонт устройств и оборудования: устройств сигнализации, централизации и блокировки и диспетчерской централизации, обеспечивающих безопасность и бесперебойное движение поездов; систем проводной, телефонной, радиосвязи и часового хозяйства; устройств теленаблюдения, систем управления работой станций с применением теленаблюдения, устройств контроля прохода в тоннель, систем контроля и управления доступом в служебные помещения; автоматической пожарной сигнализации, охранно-оповестительной сигнализации и устройств пожаротушения; пассажирской автоматики и автоматизированной системы оплаты проезда метрополитена.

Служба тоннельных сооружений – структурное подразделение метрополитена, которое: организует техническое обслуживание и ремонт сооружений метрополитена для безопасного пропуска поездов и безаварийной работы технических средств (эскалаторов, пути, электромеханических устройств); обеспечивает сохранение и реставрацию архитектурных и художественных ценностей на станциях и в вестибюлях; проверяет состояние отделки тоннелей; контролирует соблюдение норм и правил при строительстве и эксплуатации сооружений, связанных с пересечением линий метрополитена; осуществляет промывку тоннелей.

Служба электроснабжения – структурное подразделение метрополитена, которое: обеспечивает надёжное бесперебойное электроснабжение тяговых и нетяговых потребителей электроэнергии метрополитена, освещение станций, тоннелей, притоннельных сооружений, ремонтных и административных зданий; осуществляет техническое обслуживание, ремонт и реконструкцию электросетей, электрических подстанций, сетей освещения, устройств управления, автоматики и телемеханики, а также при необходимости пере-

ход на местное управление электрическими подстанциями; руководит работой оперативного персонала на электротехнических установках и сетях; обеспечивает резервирование электроснабжения устройств жизнеобеспечения (водоотливные установки, вентиляционные шахты), а также при необходимости электроснабжение станций, служебных помещений, тоннелей, закрытых наземных участков и основных инженерно-технических установок от аккумуляторных батарей.

Служебные помещения – помещения для размещения персонала станции.

Специальная оценка условий труда (СОУТ) – единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты.

Средства защиты – технические средства, предназначенные для предотвращения и (или) уменьшения воздействия опасных и (или) вредных производственных факторов на организм работающего.

Стандарты безопасности труда – правила, процедуры, критерии и нормативы, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности и регламентирующие осуществление социально-экономических, организационных, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных мер в области охраны труда.

Станция – подземный или наземный остановочный пункт, предназначенный для посадки и высадки пассажиров, включающий

вестибюли, эскалаторы или лестницы, посадочные платформы и средний зал, помещения для обслуживания пассажиров, размещения эксплуатационного персонала и производственного оборудования.

Технический регламент – документ, который принят международным договором Российской Федерации, подлежащий ратификации в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации).

Техническое обслуживание (ТО) – комплекс операций по поддержанию работоспособности и исправности подвижного состава.

Техническое расследование – выявление причин, условий и обстоятельств возникновения аварии, несчастного случая, выявление лиц, ответственных за происшедшее, наличия и размеров материального ущерба.

Токосъём – процесс передачи электрической энергии от контактного провода или контактного рельса к электрооборудованию движущегося или неподвижного электроподвижного состава через токоприёмник, обеспечивающий скользящий (на всём магистральном, промышленном и большей части городского электротранспорта) или катящийся (на некоторых сериях электроподвижного состава городского электротранспорта) электрический контакт.

Травматизм – совокупность травм у определенных групп населения (работников, учащихся) за определенный период времени.

Травматизм производственный – совокупность производственных травм.

Требования охраны труда – государственные нормативные требования охраны труда, в том числе стандарты безопасности труда, а также требования охраны труда, установленные правилами и инструкциями по охране труда.

Тупик – тоннель с одним или двумя электрифицированными станционными путями для оборота, отстоя и технического обслуживания подвижного состава на линии.

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Устройства сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) – совокупность технических средств, используемых для регулирования и обеспечения безопасности движения поездов (для предотвращения столкновений, сходов с рельсов и других аварий).

Хозяйственный поезд – подвижное железнодорожное подразделение, выполняющее на станциях и перегонах работы, связанные с текущим содержанием и ремонтом пути, искусственных сооружений, устройств связи, централизации и блокировки, энергоснабжения. Для ускорения работ в некоторых случаях объединяют несколько хозяйственных поездов, отправляющихся на один перегон и возвращающихся обратно. Применение хозяйственного поезда позволяет механизировать путевые работы. Одним из видов хозяйственного поезда является рабочий поезд, доставляющий строительные материалы и рабочих для производства работ на сооружаемых станциях, мостах, тоннелях.

Экипировка локомотива – подготовка локомотива к очередной поездке. В экипировку локомотива входят очередной осмотр, снабжение топливом (паровоза, мотовоза, тепловоза и т. п.), смазочными маслами, песком, водой, обтирочными материалами. Экипировку локомотива осуществляют на специально оборудованных путях или в закрытых экипировочных помещениях. В обоих случаях экипировочные устройства и смотровые канавы, где осматривают нижнюю и подкузовную части локомотива, а также площадки для осмотра токоприёмников электровозов располагают таким образом, чтобы все операции можно было совместить во времени, производя их специалистами различных бригад.

Эксплуатационный персонал (персонал) – специально подготовленные лица, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы или должности

Электродепо метрополитена – производственное предприятие метрополитена, предназначенное для выполнения всех видов осмотра и ремонта вагонов, моторно-рельсового транспорта и их оборудования, а также для его экипировки.

Электромеханическая служба – структурное подразделение метрополитена, которое: обслуживает системы вентиляции станций, тоннелей, служебных и технологических помещений; поддерживает постоянный водоотлив из пониженных точек сооружений и проводит аварийный водоотлив в случае нарушения целостности (прорыва) инженерных коммуникаций города, метрополитена, предприятий или при появлении дополнительных притоков воды из грунта в результате нарушения отделки сооружений или стихийных бедствий; обеспечивает водо- и теплоснабжение помещений (вестибюлей, станций, тоннелей), а также удаление в городскую сеть канализации сточных вод; производит техническое обслуживание и ремонт устройств, используемых при стихийных бедствиях, подтоплениях, загораниях, а также санитарно-технического и отопи-

тельно-вентиляционного оборудования, инженерных сетей тепло- и водоснабжения, канализации и водостока.

Эскалатор – подъемно-транспортное устройство в виде лестницы с непрерывно движущимися ступенями для перемещения людей с одного уровня на другой.

Эскалаторная служба – структурное подразделение метрополитена, которое обеспечивает: безопасное перемещение пассажиров и работников метрополитена с одного уровня на другой с помощью эскалаторов и лифтов; перевозку грузов на эскалаторах и лифтах; техническое обслуживание, ремонт и модернизацию эскалаторов, лифтов и систем управления ими.

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВВ – взрывчатые вещества

ВВП – внутренний валовой продукт

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения ООН

ВНП – внутренний национальный продукт

ВУ – взрывное устройство

ГОСТ – национальный (государственный) стандарт

ЕС – Европейский Союз

КРР – кнопка резервного реверсирования

КРУ – контроллер резервного управления

МОТ – Международная организация труда ООН

НПА – нормативно-правовой акт

НИР – научно-исследовательская работа

ОЗИОНТ – система защиты, информирования и оповещения населения на транспорте

ОКСИОН – общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения

ПВС – пункт восстановительных средств

ПДК – предельно допустимая концентрация

ПДУ – предельно допустимые уровни

ПОТ – пункт технического обслуживания

РТП – руководитель тушения пожара

СанПиН – санитарные правила и нормы

СИЗ – средства индивидуальной защиты

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания

СОУТ – специальная оценка условий труда

СПС – служба подвижного состава

ССБТ – система стандартов безопасности труда

СТС – служба тоннельных сооружений

СУОТ – система управления охраной труда

СЦБ – служба сигнализации и связи

ТК Российской Федерации – Трудовой кодекс Российской Федерации



## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Основные направления государственной политики Российской Федерации в области охраны труда, указанные в ст. 210 ТК Российской Федерации, закрепляют приоритетный характер задач по сохранению жизни и укреплению здоровья работающего населения, составляющего основу экономического потенциала страны.

По оценкам Международной организации труда (далее – МОТ) [1], около 2,3 млн мужчин и женщин ежегодно погибают в результате несчастных случаев на рабочем месте или связанных с работой заболеваний – в среднем 6 000 человек ежедневно. Во всем мире ежегодно регистрируется примерно 340 млн несчастных случаев на производстве и 160 млн жертв профессиональных заболеваний. МОТ регулярно обновляет эти данные, изменения которых показывают рост количества несчастных случаев и ухудшений состояния здоровья.

Из-за несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний ежегодно теряется 4% глобального внутреннего валового продукта (ВВП), или приблизительно 2,8 трлн долларов США, в виде прямых и косвенных издержек, обусловленных травмами и заболеваниями работников, в том числе невыходами на работу по болезни, потерями рабочего времени, потерянными заработками, утратой трудоспособности, выплатой пособий, медицинскими расходами, причиненным имущественным ущербом, потерями квалифицированной рабочей силы и затратами на подготовку новых работников.

По данным Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ) [2], можно отметить следующие особенности:

1. Во многих странах более половины работающих заняты в неформальном секторе, где они не обеспечены социальной защитой,

позволяющей обращаться за медицинской помощью, и где отсутствует надзор со стороны регулирующих органов за соблюдением норм в области гигиены труда и безопасности.

2. Службы гигиены труда, с которыми работодатели консультируются по вопросу улучшения условий работы и следящие за состоянием здоровья работающих, имеются в составе большинства крупных компаний в официальном секторе, а более 85% работающих на мелких предприятиях, в неформальном секторе, в сельском хозяйстве, а также мигранты во всех странах мира не имеют доступа к никакой системе гигиены труда.

3. На некоторые виды рисков, связанные с профессиональной деятельностью, такие как травмы, шум, воздействие канцерогенных агентов, взвешенные в воздухе частицы и эргономические риски, приходится значительная часть бремени хронических заболеваний: 37% всех случаев боли в спине, 16% потери слуха, 13% хронических обструктивных легочных заболеваний, 11% астмы, 8% травм, 9% рака легких, 2% лейкемии и 8% депрессии.

4. Ежегодно 12,2 млн человек, главным образом в развивающихся странах, умирают от неинфекционных заболеваний, ещё будучи в активном работоспособном возрасте.

5. Большинство стран теряют от 4% до 6% ВВП по причине проблем здоровья, связанных с работой. Базовые службы здоровья, задача которых состоит в предотвращении профессиональных и связанных с работой заболеваний, обходятся в среднем от 18 до 60 долларов США (по паритету покупательной способности) на одного работающего.

6. Около 70% работающих не имеют никакого страхования, которое компенсировало бы им что-либо в случае профессиональных заболеваний и травм.

7. Исследования показали, что меры по охране здоровья на рабочих местах помогают сократить на 27% продолжительность пребывания в отпуске по болезни и на 26% расходы компаний на медико-санитарное обслуживание.

Разрабатывать и осуществлять эффективную политику и программы профилактического и защищающего характера в целях снижения уровня производственного травматизма и заболеваемости профессионального характера – одна из актуальных задач сегодняшнего дня во всем мире.

Законодательство об охране труда постоянно модифицируется, так как в современном мире все чаще возникают новые факторы риска для здоровья работников, а следовательно, необходимо правовое регулирование изменившихся условий труда.

С целью совершенствования нормативно-правового обеспечения в области охраны труда для различных видов экономической деятельности, профилактики производственного травматизма и профессиональной заболеваемости среди работников Минтруд России ведет плановую работу по актуализации и гармонизации с общепризнанными принципами и нормами Международного права действующих правил по охране труда, разработке и изданию новых правил.

На сегодняшний день Правил по охране труда для работников метрополитена не существует. Работодатели этих организаций используют рекомендации и методические указания по безопасному ведению работ, разработанные ими самостоятельно, а также нормативно-правовую базу в области охраны труда для железнодорожного транспорта.

Вид экономической деятельности «Транспортировка и хранение», к которому относятся работы на метрополитене, характеризуется значительной степенью риска травмирования работников. Этим и объясняется необходимость модернизации системы управления

охраной труда, адаптации системы управления охраной труда (далее – СУОТ) к современным условиям ведения бизнеса, приведения нормативной правовой базы, в частности правил по охране труда, в соответствие с международными требованиями, позволяющими реализовать превентивные подходы к сохранению здоровья работников на производстве и сократить все виды издержек, связанных с неблагоприятными условиями труда и их последствиями.

Таким образом, актуальность научно-исследовательской работы определяется актуальностью проблемы безопасности труда в организациях метрополитенов Российской Федерации, а также проявлением новых возможностей в управлении профессиональными рисками, возникающими при проведении работ в указанной сфере. В целом решаемая в исследовании научная проблема включает в себя аспекты концепции сохранения трудового потенциала страны и повышения эффективности его использования.

**Степень научной разработанности проблемы.** Теоретические и практические аспекты исследования по вопросам теории и практики охраны и условий труда, концепцию совершенствования охраны труда внесли такие ученые, как Генкин Б.М., Голиков П.Е., Елин А.М., Збышко Б.Г., Карнаух Н.Н., Качалов Н.А., Кокин Ю.П., Костин Л.А., Пашин Н.П., Огородова М.В., Павлюченко В.Г., Русак О.Н., Сафонов А.Л., Соловьев А.П., Шлыков В.Н., Файнбург Г.З., Фролов О.П., Яковлев Р.А. и др.

Вопросами безопасности труда, гигиенического нормирования и оздоровления условий труда работников метрополитена занимаются такие ученые, как Берсенева Т.Г., Городецкая Л.П., Захаренко М.И., Зубрев Н.Н., Лесин А.Г., Матвеев А.А., Мельниченко П.И., Сачкова О.С., Свижевский В.А., Стовбур Н.Н., Тимошенкова Е.В., Устинова М.В.

Особенности современного этапа совершенствования управления охраной и условиями труда требуют дополнительного научного

исследования. Государство и работодатели заинтересованы в разработках, направленных на совершенствование нормативно-правового законодательства с целью улучшения условий труда и снижения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Главная цель государственных органов власти в области охраны труда – достижение нулевого травматизма посредством убеждения работодателей в необходимости быть ответственными за своих работников.

**Целью работы** является разработка предложений по регламентации требований безопасности выполнения работ в исследуемой области деятельности в виде проекта Правил по охране труда при проведении работ в метрополитене.

Достижение поставленной **цели** потребовало решения следующих **задач**:

1) проанализировать состояние и тенденции развития объектов метрополитенов Российской Федерации;

2) проанализировать условия труда и установить перечень потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов по видам работ в метрополитене;

3) проанализировать производственный травматизм и профессиональную заболеваемость работников метрополитена;

4) провести комплексный анализ отечественных и зарубежных нормативных правовых актов, регламентирующих требования к сохранению здоровья и безопасности работников при проведении работ в метрополитене;

5) представить научное обоснование подходов по совершенствованию государственных нормативных требований охраны труда, где сформулированы предложения по включению требований охраны труда в проект Правил по охране труда при проведении работ в метрополитене.

**Объектом исследования** являются охрана труда, условия труда и профессиональные риски в организациях метрополитенов Российской Федерации: ГУП «Московский метрополитен» (г. Москва), ГУП «Петербургский метрополитен» (г. Санкт-Петербург), МУП «Новосибирский метрополитен» (г. Новосибирск), МП «Самарский метрополитен» (г. Самара), ЕМУП «Екатеринбургский метрополитен» (г. Екатеринбург), МП «Нижегородское метро» (г. Нижний Новгород), МУП «Метроэлектротранс» (г. Казань).

**Предметом исследования** являются организационные и управленческие отношения, возникающие в процессе охраны труда работников метрополитенов, осуществляемые в целях их социально-трудовой защиты от профессиональных рисков.

**Теоретико-методологической основой исследования** являются Трудовой кодекс Российской Федерации, федеральные законы, научные труды отечественных и зарубежных исследователей, посвященные разработке теоретических и практических основ обеспечения безопасности труда и социальной защиты работников метрополитенов, статьи в научных сборниках и периодической печати, материалы конференций.

При подготовке научного исследования были рассмотрены законодательные и нормативные документы, регламентирующие деятельность в области охраны труда, использованы электронные ресурсы, содержащие информацию по теме исследования. В ходе исследования были проанализированы статистические материалы Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, а также статистическая отчетность и информационно-аналитические материалы предприятий метрополитенов Российской Федерации.

В ходе научного исследования были использованы методы системного и структурно-функционального анализа, статистические

методы сбора и обработки информации, методы группировки, сравнения и обобщения данных и др.

**Практическая значимость исследования** заключается в приведении в соответствие с требованиями действующего российского законодательства по охране труда и Международной организации труда Правил, направленных на профилактику профессиональных рисков здоровью, минимизацию негативного воздействия на работников потенциально опасных и вредных производственных факторов при осуществлении ими работ на объектах метрополитена, что в конечном итоге должно способствовать сохранению жизни и здоровья работников метрополитена.

# **1 Метрополитен в системе городского транспорта Российской Федерации**

## **1.1 Общие сведения о метрополитенах. Метрополитен в системе городского транспорта**

Характерными признаками современных больших городов различных стран мира является стремительный рост населения, развитие транспортных магистралей, энергетики, возрастание экологической опасности. Одной из основных проблем является решение городской транспортной проблемы, связанной в первую очередь с возрастанием числа автомобилей, опережающих в 4–5 раз темпы роста народонаселения, исчерпанием пропускной способности уличных магистралей, нехваткой мест для стоянки автомашин.

Структура современных больших городов немыслима без разветвленной сети транспортных магистралей, которые пронизывают своими «артериями» весь жилой и промышленный «организм» города, обеспечивая перемещение всего населения по различным направлениям. При интенсивном росте городов объем пассажирских перевозок становится настолько значительным, что существующая сеть наземных линий пассажирского транспорта (трамвай, троллейбус, автобус) уже не может справиться с возросшими перевозками и разрешить городскую транспортную проблему.

Обычный трамвай используется как основной вид транспорта на городских улицах с пассажиропотоками от 5 до 10 тысяч пассажиров в час в одном направлении. Троллейбус и автобус рационально использовать на направлениях с пассажиропотоками 3–8 тыс. пассажиров в час. В крупных городах с населением более 500 тыс. человек на многих магистралях пассажиропотоки превышают 10 тыс. пассажиров в час в одну сторону, и в этом случае целесообразно использовать скоростной трамвай. При устойчивых пассажиропотоках более 20 тыс. пассажиров в час в одном направлении про-



блему массовых пассажирских перевозок необходимо решать с помощью метрополитена.

При 6-вагонном составе метрополитен обеспечивает провозную способность линии до 50 тыс. человек в 1 час в одном направлении, а при 8-вагонном составе – до 70 тыс. При этом метрополитен является в настоящее время наиболее совершенным и комфортабельным видом массового пассажирского транспорта. Кроме того, если уличный массовый пассажирский транспорт решает проблему перевозки пассажиров в пределах 5–6 км, то метрополитен расширяет этот диапазон до пределов городской территории.

Как наиболее эффективный и удобный вид городского транспорта, обеспечивающий скоростные регулярные (интервалы движения – от 1,5 до 5 минут) массовые перевозки пассажиров с гарантированным временем поездки, метрополитен имеет большое социальное значение. Существенно возрастает роль метрополитена в связи с ростом численности населения и увеличением границ городов, особенно с развитием пригородной зоны. В то же время метрополитен – это большой и сложный комплекс различных инженерных сооружений, оснащенных современной автоматизированной техникой, призванной обеспечить непрерывность пассажирских перевозок по четкому графику.

На январь 2019 года в мире насчитывается 186 систем метрополитена в 56 странах. Первым метрополитеном стал Лондонский, открытый в 1863 году и впервые электрифицированный в 1890 году. Он же является самым старым в мире. Самым длинным является Шанхайский метрополитен, а самым загруженным – Пекинский. По количеству станций лидирует Нью-Йоркский метрополитен.

В соответствии с современной энциклопедией, метрополитён (от фр. *métropolitain*, сокр. от *chemin de fer métropolitain* – «столичная железная дорога»), метрó (фр. *métro*, англ. *underground*, амер. англ. *subway*) – подземная (внеуличная) городская железная дорога с кур-

сирующими по ней маршрутными поездами для перевозки пассажиров, инженерно отделённая от любого другого транспорта и пешеходного движения.

Строительный словарь: метрополитен – скоростная городская электрическая железная дорога, проходящая, как правило, в тоннелях, а также по эстакадам или по изолированным от застройки участкам.

Художественная энциклопедия: метрополитен (метро) – городская внеуличная (главным образом подземная) железная дорога для массовых скоростных перевозок пассажиров.

Большой энциклопедический словарь: метрополитен (метро) – вид рельсового пассажирского транспорта, перспективный в условиях больших городов с насыщенным уличным движением. Отличается высокой эксплуатационной скоростью (до 45 км/ч) и провозной способностью (до 60 тыс. пассажиров в 1 ч в одном направлении). Линии метрополитена обычно прокладывают под землей (в тоннелях), при необходимости – по поверхности и на эстакадах.

Научно-технический энциклопедический словарь: метрополитен (подземная железная дорога) – транспортная сеть, используемая в городских районах.

Геологическая энциклопедия: метрополитен (метро) – городская скоростная внеуличная железная дорога для массовых перевозок людей; вид городского коммунального транспорта.

В общем случае метрополитен – любая внеуличная городская пассажирская транспортная система с курсирующими по ней маршрутными поездами (например, городской монорельс). Движение поездов в метрополитене регулярное, согласно графику движения. Метрополитену свойственны высокая маршрутная скорость (до 80 км/ч) и провозная способность (до 60 тыс. пассажиров в час в одном направлении). Линии метрополитена могут прокладываться под

землём в тоннелях, по поверхности и на эстакадах (особенно это характерно для городских монорельсов).

Крупнейшие метрополитены в мире:

- по количеству станций и маршрутов – Нью-Йоркский (472 станции, 36 маршрутов);
- по длине линий – Шанхайский (660 км) и Пекинский (608 км);
- по годовому пассажиропотоку – Пекинский и Токийский;
- по суточному пассажиропотоку – Пекинский и Московский.

Самые маленькие метрополитены: в иранском Тебризе, венесуэльском Маракайбо, итальянских Катании и Генуе, украинском Днепре.

Лозанна, Брешиа и Рен – самые маленькие города мира, имеющие метрополитен.

В 1981 году Комитет метрополитенов Международного союза общественного транспорта (МСОТ) предложил такое определение «метрополитеновской железной дороги»<sup>1</sup>: железная дорога, предназначенная быть составной частью сети, позволяющей перевозить большие количества пассажиров в пределах урбанизированной зоны посредством транспортных средств на рельсах с внешним управлением, находящиеся в пространстве, целиком или частично расположенном в тоннелях и безраздельно отданном под такое использование.

Размер тоннелей определяет максимальный размер вагонов.

Создатель сайта UrbanRail.Net и автор нескольких книг о метрополитене Роберт Швандль предлагает следующие определяющие признаки метрополитена:

- используется в урбанизированной местности (в городах и городских агломерациях);
- работает на электротяге;

---

<sup>1</sup> Метрополитен. Источник: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Метрополитен>

- полностью отделена от любого другого движения;
- работает часто (с рабочим интервалом в дневное время не более 30 минут).

Российские города, имеющие метрополитен: Москва (с 1935), Санкт-Петербург (с 1955), Нижний Новгород (с 1985), Новосибирск (с 1986), Самара (с 1987), Екатеринбург (с 1991), Казань (с 2005). В Волгограде вместо метрополитена сооружён подземный скоростной трамвай.

**История метрополитенов мира.** Первая линия метрополитена длиной 6 км была построена в Лондоне и запущена 10 января 1863 года. Изначально первая линия в Лондоне эксплуатировалась на паровой тяге, которая начиная с 1890 года заменялась на электрическую.

Второй метрополитен был открыт в Нью-Йорке в 1868 г. как надземный, однако первые надземные участки не сохранились и впоследствии были заменены подземными (первая подземная линия открыта в 1904 г.).

6 июня 1892 – открыта первая надземная линия метрополитена Чикаго на паровой тяге.

На европейском континенте старейшими являются метрополитены Будапешта (1896), Глазго (1896), Парижа (1900), Берлина (1902), Гамбурга (1912).

Иногда к числу старейших метрополитенов Европы причисляют Стамбульский «Тюнель» (европейская часть города, 1875), несмотря на то, что он является, по сути, подземным фуникулёром (полноценный стамбульский метрополитен открылся только в 2000 году), и Афинский метрополитен, который, однако же, в момент открытия (1869) представлял собой обычный городской поезд; в 1904 году линия была электрифицирована с использованием третьего рельса, с этого момента её хоть как-то можно причислять к метропо-

литенам. Также не относится к числу старейших и Венский метрополитен: в 1898 году в Вене открылась городская железная дорога, а в 1966 году – подземный трамвай, лишь в 1976 году ставший основой полноценного метрополитена.

В России первая линия метрополитена была торжественно открыта в Москве 15 мая 1935 года. На территории СССР метрополитен был открыт также в Ленинграде (1955), Киеве (1960), Тбилиси (1966), Баку (1967), Харькове (1975), Ташкенте (1977), Ереване (1981), Минске (1984), Горьком (1985), Новосибирске (1986), Куйбышеве (1987) и Свердловске (1991).

После распада СССР метрополитен был открыт всего лишь в трёх бывших советских городах: Днепропетровске (1995, Украина), Казани (2005, Россия) и Алма-Ате (2011, Казахстан).

**Метрополитены в современной России.** Метро в России строят только в городах-миллионниках. Но, хотя до такого статуса доросли уже 15 городов, настоящее метро действует только в семи из них.

Общая протяженность линий российских метрополитенов составляет примерно 453 км, на них функционирует 280 станций. Ежегодно метрополитены перевозят свыше 4,2 млрд пассажиров, что почти в два раза превышает пассажироперевозки всей сети железных дорог России.

Россия занимает третье место среди стран мира по количеству городов с действующими метрополитенами и четвертое – по общей протяженности сети.

И каждый российский метрополитен – в чем-то «самый-самый»<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup>Семь городов России, где есть метро.

Источник: [https://www.domofond.ru/statya/7\\_gorodov\\_rossii\\_gde\\_est\\_metro/2069](https://www.domofond.ru/statya/7_gorodov_rossii_gde_est_metro/2069)

Самый старый и самый большой – в Москве. Столичный метрополитен – первая подземка в нашей стране. Кировско-Фрунзенская (сегодня – Сокольническая) линия с 13 станциями открылась в 1935 году. Сегодня Московский метрополитен – гигантский подземный город. Ежедневно 10 тысяч поездов перевозят более 8 миллионов пассажиров.

Самый глубокий – в Петербурге. Петербургский метрополитен – второй в России по старшинству и величине. Он открыт в 1955 году. В нем: 67 станций, 5 линий, 113 км путей, семь пересадок и 255 эскалаторов. Почти все станции – глубокого заложения, то есть находятся в 22–86 метрах от поверхности земли, а некоторые тоннели проложены на глубине 95–100 метров.

Самый мелкий – в Нижнем Новгороде. Одна из станций Нижегородского метрополитена – наземная, а остальные находятся на глубине не более 20 метров. Рекуезда пересекают по метромосту. Первые станции открылись осенью 1985 года, сейчас метрополитен состоит из двух линий с 14 станциями и одной пересадкой.

Самый экстремальный – в Новосибирске. Это единственный метрополитен за Уралом, в Сибири. В этой части страны весьма суровые зимы: даже среднегодовая температура может опускаться ниже нуля. Поэтому строителям подземки в Новосибирске постоянно приходится бороться с отрицательными температурами. а еще именно здесь находится самый длинный в мире метромост: он тянется через Обь на 2145 метров.

Самый короткий – в Самаре. Длина единственной линии Самарского метрополитена, открытого в 1987 году, – всего 12,7 км. Она связывает 10 станций, между ними курсируют метropоезда по четыре вагона. Интервал между поездами – от 7 до 10 минут, зато дорога от первой до последней станции занимает всего 20 минут. На линии работают всего 4 подвижных состава. Ежедневно самарское метро перевозит больше 40 тысяч пассажиров.

Первый на Урале – в Екатеринбурге. По размерам Екатеринбургский метрополитен немногим отличается от Самарского: одна линия длиной 12,7 км и девять станций. На линии работает 15 составов. Но горожане его любят, и метро, открытое в 1991 году, сейчас перевозит около 200 тысяч пассажиров в день.

Самый новый и безопасный – в Казани. Казанский метрополитен – пока единственная подземка, которая открылась в России после распада СССР. Первых пассажиров это метро приняло в 2005 г., в год празднования тысячелетия Казани. Современная комплексная система безопасности – гордость Казанского метрополитена. Здесь пассажиры проходят к поездам под контролем металлоопределителей, электронных сканеров и видеокамер.

Состоит казанское метро из одной линии, на которой расположено 11 станций. В 2018 году вошла в эксплуатацию еще одна линия. На ней расположено 13 станций. Общая протяженность железнодорожного полотна, находящегося в эксплуатации в настоящий момент, – 15,8 километров. Ежедневно метро перевозит больше 30 тысяч человек.

*Таблица 1. Основные технико-эксплуатационные характеристики метрополитенов России за 2018 год*

Метрополитен	Протяжённость, км	Количество линий	Количество станций	Пассажиропоток за 2018 год, млн чел	Год открытия
Московский	381	14	224	2445	1935
Петербургский	118,6	5	69	742	1955
Нижегородский	18,9	2	15	37,24	1985
Новосибирский	15,9	2	13	80,70	1986
Самарский	11,6	1	10	16,34	1987
Екатеринбургский	12,7	1	9	49,9	1991
Казанский	16,9	1	11	29,39	2005

Также в Волгограде действует метротрам (система подземного скоростного трамвая), который, несмотря на трамвайный подвижной состав, фактически считается метрополитеном.

Итак, несмотря на сложные экономические факторы, география метростроения в России расширилась. Сегодня сооружение метрополитенов ведется в 11 крупнейших городах России с численностью населения от одного до десяти и больше миллионов человек: Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Новосибирске, Самаре, Екатеринбурге, Омске, Челябинске, Красноярске, Казани и Уфе. По нормам метрополитена строится подземная часть скоростного трамвая в Волгограде.

## 1.2 Характеристики метрополитенов Российской Федерации

**Московский метрополитен.** Московский метрополитен<sup>3</sup> (Московское метро) – рельсовый внеуличный (преимущественно подземный) городской общественный транспорт на электрической тяге, находящийся в Москве и частично в Московской области. Является исторически первым и крупнейшим метрополитеном СССР и России.

Московское метро – шестое в мире по интенсивности использования после метрополитенов Пекина, Токио, Шанхая, Сеула и Гуанчжоу, шестое – по длине эксплуатируемых линий. Эксплуатацию метрополитена осуществляет ГУП «Московский метрополитен» (полное название – государственное унитарное предприятие города Москвы «Московский ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени метрополитен имени В.И. Ленина»).

---

<sup>3</sup> Московский метрополитен. Источник: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Московский\\_метрополитен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Московский_метрополитен)



Первая линия открылась 15 мая 1935 года и шла от станции «Сокольники» до станции «Парк культуры» с ответвлением на «Смоленскую».

Состоит из 14 линий (четыре из которых впоследствии соединятся попарно; две линии временно соединены сейчас, организационно работая как один маршрут) общей протяжённостью 381 км в двухпутном исчислении, без учёта монорельса и МЦК. В Московском метрополитене – 222 действующие станции и две законсервированные («Деловой центр» и «Каховская»), 44 станции признаны объектами культурного наследия, а более 40 являются памятниками архитектуры.

К 2023 году по планам правительства Москвы должны быть построены ещё 35 станций<sup>4</sup>.

Пассажиропоток Московского метрополитена является одним из самых высоких в мире. По количеству пассажиров, перевозимых в год, он уступает только Пекинскому, Токийскому, Шанхайскому, Сеульскому и метрополитену Гуанчжоу. В 2017 году среднесуточный пассажиропоток составил 6,692 млн чел, а максимальный суточный пассажиропоток был 26 декабря 2014 – 9,715 млн. Доля метрополитена в перевозке пассажиров среди предприятий пассажирского транспорта Москвы составляет 48%.

Эксплуатацию метрополитена осуществляет ГУП «Московский метрополитен» (полное название – Государственное унитарное предприятие города Москвы «Московский ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени метрополитен имени В.И. Ленина»). Его начальником с 23 мая 2017 года является Виктор Козловский.

ГУП «Московский метрополитен» – исключительно эксплуатирующая организация, строительством и финансированием новых ли-

---

<sup>4</sup> Московский метрополитен. Официальный сайт. Источник: <http://www.mosmetro.ru>

ний не занимается. В пассажирском тарифе инвестиционной составляющей нет (присутствует только составляющая на реконструкцию и модернизацию), строительство метрополитена ведётся только за счёт бюджета города Москвы (в 2011 году планировалось выделить из бюджета 2,7 млрд руб., из них 1,5 млрд рублей – на выкуп земельных участков под строительство новых линий метро, а дополнительные средства – на модернизацию систем вентиляции в подземке и закупку автоматов по продаже проездных билетов). Проектированием и строительством занимаются специализированные организации: Мосинжпроект, Метрогипротранс, Мосметрострой, Трансинжстрой и другие. По различным подсчётам, средняя стоимость строительства 1 километра Московского метрополитена – от 2,2 до 7 млрд руб<sup>5</sup>.

В Московском метрополитене имеется более 30 эксплуатационных служб и различных формирований, каждое из которых выполняет определённые функции.

Служба тоннельных сооружений периодически осматривает все элементы тоннелей, занимается удалением пыли и промывкой поверхностей, а также выполняет косметический ремонт станций и вестибюлей. Большое внимание уделяется обнаружению и ликвидации течей грунтовых вод.

Служба пути отвечает за эксплуатацию и ремонт путей метрополитена, смену рельсов и стрелочных переводов. Для контроля за состоянием пути используются дефектоскопные вагоны.

Службы пути и тоннельных сооружений выполняют работы ночью в специально отведённое «окно» (с 0:30 до 4:30). Также «окно» отводится и днём по субботам, когда на одной из линий закрывается центральный участок. В это время движение поездов осу-

---

<sup>5</sup> Метрополитен в цифрах. Источник: <http://www.mosmetro.ru/press/digits/>

ществляется только на крайних участках, ближайшие к закрытому участку станции работают как конечные.

В Московском метрополитене 224 станции. Из них 221 расположены на территории Москвы (4 из них – «Румянцево», «Саларьево», «Говорово» и «Расказовка» – на территории Новой Москвы), 1 («Мякинино») – целиком в Московской области, 2 («Новокосино» и «Котельники») расположены на границе регионов. Многие станции меняли свои названия, некоторые – по несколько раз. Бóльшая часть станций – подземные, только 12 станций – наземные, и 5 – надземные (на эстакадах и мостах). Из подземных станций 84 – глубокого заложения, 123 – мелкого. Глубокие станции по конструкции разделяются на трёхсводчатые пилонные (59), трёхсводчатые колонные (17), трёхсводчатые колонно-стеновые (6), трёхсводчатые колонно-пилонные (1, «Семёновская») и односводчатые (1, «Тимирязевская»). Станции мелкого заложения по конструкции разделяются на четырёхпролётные колонные (1, «Александровский сад»), трёхпролётные колонные (71), двухпролётные колонные (17), однопролётные со сводчатым перекрытием (31) и однопролётные с плоским перекрытием (3, «Волжская», «Марьино» и «Улица Старокачаловская»). Восемь станций имеют боковые платформы, среди них только одна подземная – «Александровский сад». Шесть станций имеют платформы, расположенные в кривой. Две станции имеют по две островные платформы («Полежаевская» и «Партизанская»). Шесть станций состоят из двух залов.

В Московском метрополитене есть одна «станция-призрак». Это станция «Деловой центр», при этом, несмотря на режим консервации, на станции работает обычное освещение. Две закрывшиеся станции – изначальные «Калужская» и «Первомайская» – располагались на территории двух депо и теперь составляют их часть. В течение почти сорока лет на действующем перегоне Таганско-Краснопресненской линии присутствовала недостроенная станция,

открывшаяся в 2014 году под названием «Спартак». На перегоне «Крылатское» – «Строгино» располагается техническая платформа «Троице-Лыково», которую теоретически можно перестроить в полноценную станцию для пассажиров (от этого плана отказались в пользу постройки одноимённой станции Рублёво-Архангельской линии).

Суммарно станции составляют 14 линий, обслуживаемых 34 пересадочными узлами. Из них: один четырёхстанционный («Александровский сад» – «Арбатская» – «Библиотека имени Ленина» – «Боровицкая»), восемь трёхстанционных и 25 двухстанционных. Шесть узлов («Китай-город», «Третьяковская», «Каширская», «Кунцевская», «Парк Победы» и «Петровско-Разумовская») имеют кросс-платформенную пересадку (на «Третьяковской» в пересадочный узел входят три станции, но кросс-платформенной пересадкой связаны две из них, третья связана с первыми двумя обычными переходами и носит другое название; на «Кунцевской» пересадка является кросс-платформенной только для поездов, следующих от центра города).

Длина платформ подавляющего количества станций – 155 м (8 вагонов) – это стандарт де-факто, действующий ещё с момента строительства первой очереди метрополитена. На новых станциях длина платформы была увеличена до 162 м. На станциях Филёвской линии, за исключением 160-метровой «Кунцевской», платформы имеют меньшую длину и рассчитаны на приём 6-вагонных составов, при этом платформы «Студенческой», изначально рассчитанные на приём 5-вагонных составов, были удлинены. На станциях Бутовской линии длина платформ составляет 90 м и рассчитана на приём 4-вагонных составов.

Платформы снабжены громкой связью, по которой осуществляются объявления (о случающемся следовании поезда без остановки, отсутствии посадки на прибывающий поезд, о возможных технических проблемах на линиях метро и пр.). Практически на всех стан-

циях характерный звуковой сигнал извещает пассажиров о скором прибытии очередного поезда. На отрезках эскалаторного транспорта, а также на межстанционных переходах со сравнительно высокими пассажиропотоками звучат напоминания о правилах пользования метрополитеном, а также музыкальные темы и стихи знаменитых поэтов; в новогодние праздники звучат новогодние поздравления и новогодние песни; до 1 июня 2017 года там звучали сообщения рекламного характера.

**Эскалаторы.** Спуск на подземные станции метрополитена и подъём на надземные осуществляется при помощи эскалаторов и лестничных маршей. В большинстве случаев эскалаторы однокаскадные, трёх- или четырёхниточные. Эскалаторами оборудованы 133 станции. Всего на станциях и в переходах Московского метрополитена 890 эскалаторов, в том числе 18 – на станциях Монорельсовой транспортной системы. Самый длинный эскалатор в Москве расположен на станции «Парк Победы» (высота подъёма – 63,4 м), а два самых коротких – на станции «Аэропорт» и в совмещённом вестибюле станций «Чеховская» и «Пушкинская» (высота подъёма всего 3,2 м). Самые старые из действующих эскалаторов расположены на станциях второй очереди Кольцевой линии метро: «Комсомольской» (включая наклонные ходы, ведущие на Сокольническую линию), «Новослободской» и «Белорусской», открытых в 1952 году. Все более старые эскалаторы были заменены ранее. На выходах со станций Бутовской линии (кроме «Улицы Старокачаловской») и со станций «Тропарёво», «Жулебино», «Лермонтовский проспект», «Новокосино», «Борисово», «Шипиловская», «Зябликово» (также на переходе на станцию «Красногвардейская»), «Алма-Атинская», «Пятницкое шоссе», «Митино», «Волоколамская», «Строгино», «Кунцевская» (только на платформе в сторону станции «Славянский бульвар») и «Славянский бульвар» построены лифты, а на станции «Новоясеневская» на лестнице для людей с ограничениями опорно-двигательной

системы также установлен специальный подъёмник. До 2014 года аналогичный подъёмник существовал на станции «Алтуфьево».

**Вестибюли.** Все подземные станции имеют наземные или подземные вестибюли, часто совмещённые с подуличными пешеходными переходами. Наземные вестибюли могут как представлять собой отдельные здания, так и быть встроенными в другие дома или объединёнными с ними (например, вокзалы). Подземные вестибюли часто имеют выход на поверхность в виде лестничных пролётов, вырезанных посреди улицы, которые иногда закрываются остеклёнными павильонами. Часть вестибюлей также играют роль перехода с одной станции на другую.

Две станции («Саларьево» и «Беломорская») имеют вестибюли, работающие только в одном направлении (только на вход или только на выход); на станции «Сокол» односторонней с 2006 года является только лестница восточного выхода, центральный вестибюль работает в оба направления. Все остальные вестибюли работают в одностороннем режиме движения пассажиропотока только в случае временных изменений.

Вестибюли станций первой и второй очередей метрополитена – многоуровневые, часто имеют наземный или встроенный павильон, далее расходящиеся лестничные марши, которые спускаются на промежуточные кассовый и турникетный уровни, и только потом доступ к платформам. Однако из-за неудобства такой схемы, начиная с третьей очереди, их сменили наземные вестибюли. В начале 1960-х, в связи с появлением типового проекта станций, была принята и новая типовая схема – подземный вестибюль, соединённый с подземными переходами. С тех пор наземные вестибюли стали исключением, и их строили только в отдельных случаях.

Площадь облицовки станций (всего) – 922,6 тыс. м<sup>2</sup>, в том числе: мраморной плиткой – 392,4 тыс. м<sup>2</sup>, гранитной плиткой – 100,3 тыс. м<sup>2</sup>, разной плиткой – 230,5 тыс. м<sup>2</sup>, прочей облицовкой – 199,5 тыс. м<sup>2</sup>.

В облицовке более чем двадцати станций московского метро присутствуют различные окаменелости. Там можно найти раковины наутилусов, аммонитов и других доисторических моллюсков.

Московское метро использует ту же ширину колеи, что и обычные железные дороги в России – 1520 мм. Для подачи тока используется третий (контактный) рельс, на который подаётся напряжение 825 В постоянного тока (на шинах подстанций – не более 975 В, на токосъёмнике вагона – не менее 550 В). Типичный путевой тоннель – однопутный, круглый в сечении с внутренним диаметром 5,1 м (в первых очередях – 5,5 м) или прямоугольный с внутренними размерами 4,16×4,4 м. Средняя эксплуатационная скорость поездов – 46-72 км/ч.

**Подвижной состав.** Основу парка подвижного состава метрополитена составляют электропоезда, получающие питание от контактного рельса. Большинство электропоездов используется для пассажирских перевозок, отдельные вагоны модернизируются для использования в служебных целях и ходят в составе служебных поездов. Нумерация в метрополитене осуществляется только повагонно без присвоения номеров составам, при этом тип вагона в отличие от его номера не маркируется на его корпусе.

Весь электроподвижной состав метрополитена, за исключением трофейных немецких вагонов типа В, изготовлен тремя отечественными предприятиями – Мытищинским машиностроительным заводом ОАО «Метровагонмаш» (вагоны производства этого предприятия поставляются в метрополитен со дня его основания, поставлял все нижеперечисленные типы, кроме Ем-508/509/508Т, 81-720.1/721.1 и 81-580), ЛВЗ имени И.Е. Егорова, ныне ЗАО «Вагонмаш» (поставлял вагоны Ем-508/509, Ем-508Т, 81-720.1/721.1, 81-580 и часть 81-717/714, поставки прекращены в 1995 году). С 2010 года вагоны 81-717/714 Московскому метрополитену поставлял Октябрьский электровагоноремонтный завод по средней цене от 19 по

25 млн рублей за штуку. Несмотря на это, руководство Мосметро в Арбитражном суде в 2018 году пыталось настаивать, что эти вагоны приобретались у производителя по цене от 57 до 64 млн рублей за штуку, однако суд счёл данные утверждения недостоверными. С 2016 года Московский метрополитен приобретает у ОАО «Метровагонмаш» инновационные вагоны «Москва» по цене 65 млн рублей за штуку, расчётный срок службы вагонов составляет не менее 30 лет.

В Московском метрополитене используются электропоезда пяти поколений, и в настоящее время идёт деятельное обновление парка вагонов, в частности – старейшие и отслужившие свой срок списываются, менее старые проходят капитально-восстановительный ремонт, а также интенсивно закупаются новые. За последние 10 лет полностью обновлён подвижной состав на Филёвской, Арбатско-Покровской, Кольцевой, Калининской и Серпуховско-Тимирязевской линиях. К 2020 году планируется полная замена подвижного состава на Таганско-Краснопресненской линии, парк которой в настоящее время является самым старым. К 2021 году планируется полная замена подвижного состава на Калужско-Рижской линии, где курсируют устаревшие составы типа 81-717/714. Инвентарный парк вагонов составляет 4535 шт.; эксплуатационный – 3557 шт. (в среднем за сутки).

*Именные поезда.* С 1984 года в Московском метрополитене существует традиция создания именных поездов – составов, имеющих собственные имена, присвоенные в честь каких-либо событий, юбилеев, или в рамках тематических акций. Такие составы имеют различные отличительные особенности: от простых табличек и надписей с названием поезда на головных вагонах до полностью оригинального оформления всех вагонов или даже конструктивных отличий вагонов состава от обычных вагонов того же типа. В 1991 году почти все именные поезда (за исключением одного) прекратили своё существование по причине того, что их тематика



носила политический характер. В начале 2000-х годов традиция была возобновлена, и уже к концу 2010 года по линиям курсировало 7 таких составов различной тематики. С 2015 года этот процесс становится массовым, и на сегодняшний день в пассажирской эксплуатации находится более двух десятков именных поездов. Также имеется 2 служебных именных поезда.

**Обслуживание метрополитена.** В Московском метрополитене эксплуатируется несколько диагностических поездов для проверки состояния пути и выявления его повреждений с целью их последующего устранения. В составе таких поездов обычно имеется не менее пяти вагонов, включая один или реже два специальных вагона-лаборатории с измерительной аппаратурой (путеизмерители или дефектоскопы), переоборудованных из пассажирских, и несколько стандартных вагонов сопровождения. Салон вагонов-лабораторий полностью переоснащается, снаружи устанавливаются измерительные датчики, с тележек снимаются тяговые двигатели. Обычно такие вагоны имеют двухцветную жёлто-красную окраску (жёлтый верх и красный низ). Поезда выезжают на линии в дневное или вечернее непиковое время и могут обследовать несколько разных линий.

В основном в качестве диагностических использовались поезда из вагонов типов Е и Еж, а позднее – 81-717/714. Самыми старыми вагонами-путеизмерителями, долгое время эксплуатировавшимися в составах из более новых вагонов, были вагоны а № 1031 (переоборудован в музейный пассажирский) и УМ-5 № 806 (сохранён как музейный путеизмеритель). По состоянию на 2016 год в качестве диагностических используются поезда из вагонов 81-717/714, включая два самых новых и технологически оснащённых диагностических именных поезда «Синергия-1» и «Синергия-2», которые целиком окрашены по жёлто-красной схеме, и вагон-путеизмеритель модели 81-714 № 7374 [158], а также вагон-лаборатория СЦБ модели Еж3 № 5564.

В Московском метрополитене эксплуатируется несколько электропоездов для служебно-грузовых перевозок, также применяемых в роли тяговых единиц для перегонки между депо других вагонов. Грузовые поезда в метрополитене Москвы формировались из трёх обычных пассажирских электровагонов, один из которых переоборудовался в депо для перевозки тяжёлых и габаритных грузов.

В разное время в Москве эксплуатировались грузовые поезда из вагонов типа Д, Е/Еж и 81-717/714. Поезда ходили в дневное и вечернее непиковое время. До сентября 2009 года в Московском метрополитене эксплуатировалось 9 грузовых поездов (5 типов Е/Ем-508/Ем-509/Еж и 4 типа 81-717/714), но с декабря 2009 года грузовые поезда перестали использоваться по прямому назначению после инцидента с одним из них на Таганско-Краснопресненской линии: перевозимая в вагоне типа «Е» № 3361 колёсная пара упала с транспортёра и выдавила наружу дверь вагона с выходом её из габарита на станции «Сходненская». По состоянию на 2017 год в эксплуатации осталось три грузовых поезда 81-717/714, используемых только в качестве тяговых единиц при перегонках и обкатках вагонов. Все остальные грузовые поезда списаны и утилизированы.

Во второй половине XX века в Московском метрополитене наряду с мотовозами применялись контактно-аккумуляторные электровозы для перегонки вагонов и вождения служебных поездов в ночное время при отключенном напряжении на контактном рельсе либо на неэлектрифицированных участках метрополитена, а также при манёврах на территории депо (скорость при движении на аккумуляторах была сильно ограничена). Также они применялись на спеццветках. Конструктивно контактно-аккумуляторные электровозы основывались на обычных пассажирских электровагонах, но отличались от них наличием двух кабин управления по концам вагона и размещением в пространстве салона аккумуляторных батарей вместо пассажирских сидений. По состоянию на конец 2000-х годов все

контактно-аккумуляторные электровозы были выведены из эксплуатации.

Наряду с электропоездами в метрополитене также имеется значительный парк мотовозов, автомотрис и специализированной путевой техники для обслуживания инфраструктуры, хозяйственных грузоперевозок и доставки бригад рабочих в ночное время, при отключенном напряжении, с бензиновыми и дизельными двигателями. Значительная часть используемой техники унифицирована с применяемой на обычных железных дорогах, часть разработана специально для эксплуатации в метрополитене. Некоторые мотовозы могут применяться как в качестве локомотивов-тягачей, так и в качестве автомотрис благодаря наличию площадок для перевозки груза или сидячими местами для доставки бригад рабочих; часть автомотрис предназначена исключительно для перевозки пассажиров (рабочих).

Эксплуатируются следующие модели подвижного состава:

- мотовозы и грузопассажирские автодрезины: МК2/15, АГМ (АГМу, АГМс), ДМ (ДМм, ДМс), АЛг, ТГК2, АГМС, МГМ1, 81-730.05, МТ, ТМ, МТК-1;

- пассажирские автомотрисы: АС1, АС1А, СМДК-Мтр, РА1 730.15, автомотриса на базе вагона «Ока», ранее эксплуатировался четырёхвагонный дизель-поезд ДПС;

- самоходные краны: КМ, КМП;

- выправочные подбивочно-рихтовочные машины: ВПРС-02, ВПРС-500;

- снегоборочные машины: СММ2.

Московский метрополитен в настоящее время обслуживается 19 электродепо.

**Безопасность.** Московский метрополитен относится к транспортным предприятиям повышенной опасности. Это обусловлено большим пассажиропотоком и сложной системой инженерных со-

оружий. Для обеспечения технической безопасности существуют специализированные подразделения метро численностью около 1000 человек. Они занимаются ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций, устранением технических неисправностей и содержанием технических средств метро. Периодически проводятся учения по координации взаимодействия работников метрополитена и экстренных служб города.

Охраной правопорядка занимается Управление внутренних дел на Московском метрополитене. Его штат составляет более 5 тысяч человек. Основные направления деятельности управления: борьба с вандализмом, хулиганством, кражами и грабежами. Большое внимание уделяется противодействию терроризму.

Тем не менее есть и проблемы в этой сфере. Например, по данным учёных Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН на 2008 год, в Московском метрополитене обитают около пяти сотен бездомных собак. Некоторые из них целенаправленно используют метро в качестве транспорта.

В Московском метрополитене имеются различные технические средства контроля. На многих станциях и вагонах установлены системы видеонаблюдения. Телевизионные камеры, установленные в вагоне, записывают и сохраняют в архиве кадры того, что происходит в вагоне. Данная видеoinформация в дальнейшем может оказать помощь в изучении обстоятельств произошедших событий. У видеокамер, установленных на станциях, есть ещё одна функция – управление работой станций.

На всех станциях Московского метрополитена установлены специальные колонны экстренного вызова, которые предназначены для связи пассажиров с Ситуационным центром. С их помощью также можно получить справочную информацию по работе метрополитена у оператора, а также сообщить об экстренной ситуации.

Кроме того, пассажир может обратиться к дежурному по станции (дежурные носят форму с красным головным убором).

В салоне вагонов есть устройства связи с машинистом поезда. В вагонах, где установлены видеокамеры централизованной системы видеонаблюдения, устройства связи переключены на Ситуационный центр. При поступлении вызова с такого устройства связи к вызвавшему вагону подключится оператор Ситуационного центра. Оператор, помимо общения через устройство, может наблюдать видеозапись изображения из вагона, передаваемое одновременно с нескольких камер (видимых и скрытых), визуально оценивая происходящее.

В марте 2016 года руководитель Московского метрополитена Дмитрий Пегов объявил, что в будущем пассажиры подземного транспорта будут оповещены в случае сбоев в его работе и получают SMS. Данный сервис уже успел пройти апробацию, когда в начале марта 2016 года Калужско-Рижская линия работала с ограничениями. Развивать сервис информирования пользователей подземки планируется совместно с компанией «МаксимаТелеком».

*Аварии и теракты в Московском метрополитене.* Московский метрополитен считается одной из самых надёжных систем метро мира, однако в его истории тоже случались происшествия с человеческими жертвами. Первый теракт в истории московского метро произошёл 8 января 1977 года. В вагоне, ехавшем на открытом участке перегона между станциями «Измайловская» и «Первомайская», сработало взрывное устройство, что привело к гибели людей. По приговору суда, проходившего в обстановке строжайшей секретности, обвиняемые были расстреляны.

Крупная авария случилась 17 февраля 1982 года на станции метро «Авиамоторная». В вечерний час пик произошла поломка эскалатора, ведущего на спуск. В результате под тяжестью пассажиров эскалатор развил скорость, в 2–2,4 раза превышающую номиналь-

ную. На сходе с эскалатора люди не могли удержаться на ногах, и поэтому случилась давка, в которой погибли 8 человек.

Второй теракт произошёл 11 июня 1996 года. В вагоне поезда, следовавшего со станции «Тульская» на станцию «Нагатинская», сработало самодельное взрывное устройство. В результате взрыва погибли 4 человека. Это преступление до сих пор остаётся нераскрытым.

Следующий теракт, повлёкший гибель людей, произошёл 8 августа 2000 года в подземном переходе станции «Пушкинская». Жертвами взрыва бомбы стали 13 человек.

6 февраля 2004 года в вагоне поезда, следовавшего в центр между станциями «Автозаводская» и «Павелецкая», прогремел взрыв. Бомбу привёл в действие террорист-смертник. В результате взрыва погиб 41 человек.

31 августа 2004 года произошёл ещё один теракт. Террористка-смертница взорвала себя у вестибюля станции метро «Рижская». Теракт унёс жизни 10 человек.

Серия террористических актов произошла в московском метро утром 29 марта 2010 года. Первый взрыв прогремел в 7:57 в вагоне поезда на станции метро «Лубянка»; второй – в 8:37 на станции «Парк культуры» Сокольнической линии. Оба теракта были осуществлены при участии террористок-смертниц. Жертвами взрывов стали 40 человек.

15 июля 2014 года в 8:39 утра произошёл сход с рельсов состава, следовавшего по Арбатско-Покровской линии от станции «Парк Победы» до станции «Славянский бульвар». По данным Следственного комитета, причиной катастрофы стала неисправность стрелочного механизма. По данным на утро 16 июля, число пострадавших составило не менее 160 человек. Более 100 из них госпитализированы. 24 человека погибли.

*Программа развития Московского метрополитена.* Основными минусами Программы развития Московского метрополитена являются регулярно срываемые сроки сдачи объектов и растущие по отношению к запланированным затраты на строительство. Нынешняя программа развития была принята в 2011 году, и согласно ей, к 2020 году в Москве должно быть открыто 78 новых станций и построено 160 км линий метро. Заявлялось, что темпы строительства будут превышать прежние в два раза, а затраты на возведение метро за счет экономии снизятся на 25–30% по сравнению с лужковским периодом.

В начале каждого года мэрия регулярно обещает сдать большой объём тоннелей и станций в наступившем году, каждый раз больше, чем в предыдущем. Реальные же темпы строительства метро – как минимум вдвое ниже заявленных. За 7 лет с 2011 по 2017 годы построено 49,7 км новых линий и 25 станций из обещанных 124 км и 58 станций. В январе 2017 года руководитель Департамента строительства города Москвы Андрей Бочкарёв неоднократно заявлял, что в 2017 году будет сдано 19 новых станций. На 01.09.2018 из них открыли 14 станций.

Также неисполненными остались обещания о сокращении трат на проектирование и строительство метро на 30%. По программе «Развитие транспортной системы Москвы», в 2012–2016 годах на строительство объектов метро планировалось направить 465,6 млрд, а в целом до 2020 года – 900 млрд рублей. В программе, откорректированной осенью 2014 года, инвестиции выросли до 1,08 трлн руб. По факту на конец 2016 года потрачено 629,5 млрд рублей, и, согласно новой Адресной инвестиционной программе Москвы за 2017–2020 годы, на развитие метрополитена планируется дополнительно потратить ещё 759,4 млрд рублей. Таким образом, сумма трат превысит 1,38 трлн рублей, что уже на 25% больше первоначально запланированных вложений.

В перспективах развития также переход к модернизации освещения тоннелей. Новые светильники обещают быть устойчивее к вибрациям, вызываемым движением поездов, потребляют меньше энергии, чем их предшественники, а также имеют увеличенный срок годности. Все светильники будут подключены к одной системе и могут управляться удалённо.

***Строящиеся и планируемые линии метро.*** По состоянию на январь 2018 года в процессе строительства находится 46 станций и 80 км туннелей, на строительных площадках задействовано 33 тоннелепроходческих комплекса и около 50 тысяч метростроителей.

В 2019 году запланировано продление Сокольнической линии на юг до станции «Коммунарка» и поэтапный ввод в эксплуатацию первого (от «Некрасовки» до «Косино») и второго (от «Косино» до «Нижегородской») участка Некрасовской линии.

В 2020 году планируется ввод трёх участков Большой кольцевой линии: северо-западного участка от «Хорошёвской» до «Нижних Мнёвников», южного – от «Каховской» до «Улицы Новаторов», и юго-западного участка от «Улицы Новаторов» до «Аминьевского шоссе». Также планируется начать строительство Рублёво-Архангельской линии.

В 2021–2022 году будет открыта новая Коммунарская линия с 10 станциями, которая свяжет районы Новой Москвы с БКЛ и МЦК.

Не ранее 2022 года планируется дальнейшее продление Сокольнической линии на юг ещё на 2,6 км и строительство на данном участке дополнительной станции «Потапово».

В 2022 году планируется продлить Люблинско-Дмитровскую линию на три станции на север от «Селигерской» до «Физтеха» и завершить строительство Большой кольцевой линии. Также в этом году Солнцевскую линию продлят на две станции на запад до аэропор-



та «Внуково», вблизи которого будет расположена одноимённая станция метро.

После 2023 года на север будут продлены Калужско-Рижская линия с открытием станций «Челобитьево» и «Мытищи» и Арбатско-Покровская со станцией «Гольяново».

Всего в отдалённой перспективе на текущий момент рассматривается строительство 6 новых линий: помимо упомянутых выше Рублёво-Архангельской и Коммунарской, это Балашихинская, Бирюлёвская, Молжаниновская и Мытищинская линии. Балашихинская линия пройдёт от станции «Нижегородская» через районы Перово или Гольяново до Балашихи. Бирюлёвская линия стартует от станции «Кленовый бульвар» и проследует через Москворечье-Сабурово в Бирюлёво, далее в будущем через Бутово в поселение Рязановское. Молжаниновская и Мытищинская линии возьмут начало от станции «Шереметьевская», первая из них пойдёт через районы Западное Дегунино и Куркино до Молжаниново и далее в Зеленоград, вторая – вдоль Ярославского направления МЖД через Мытищи до Королёва.

Рассматривается также возможность продления Филёвской линии через Сколково до Одинцово.

7 марта 2019 года московские власти одобрили проект строительства Рублёво-Архангельской линии метро, которая будет включать в себя 4 станции, а общая протяжённость линии составит около 10 км. Станция «Проспект Маршала Жукова» будет размещена на пересечении проспекта Маршала Жукова и улицы Демьяна Бедного и станет пересадочной на строящуюся станцию «Улица Народного Ополчения» Большой кольцевой линии. Станцию «Бульвар Генерала Карбышева» возведут на пересечении улицы Маршала Тухачевского и бульвара Генерала Карбышева, а «Живописную» – в районе пересечения улиц Живописной и Паршина.

Последняя станция участка – «Строгино» – будет пересадочной на одноимённую станцию Арбатско-Покровской линии. Четыре вестибюля будут выходить на Строгинский бульвар и Таллинскую улицу.

**Петербургский метрополитен.** Петербургский метрополитен<sup>6</sup> (до июля 1992 года – Ленинградский ордена Ленина метрополитен имени В.И. Ленина) – скоростная внеуличная транспортная система Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Второй по старшинству и величине в СССР метрополитен после Московского – открылся 15 ноября 1955 года.

На сегодняшний день действует 5 линий петербургского метро, эксплуатационная длина составляет 118,6 км. Количество станций – 69 (среди них 7 пересадочных узлов – 6 двухстанционных и один трёхстанционный). 12 станций имеют пересадку на объекты железнодорожной инфраструктуры (вокзалы, станции и платформы). В систему входят 78 вестибюлей, 281 эскалатор, 18 траволаторов и 856 турникетов. Имеется 5 эксплуатационных и одно ремонтное депо. В петербургском метрополитене действует линейная система движения поездов.

В 2016 году система перевезла 740,379 млн пассажиров, что ставит её по уровню загруженности на 19-е место в мире и 4-е в Европе (после метрополитенов Москвы, Парижа и Лондона). По длине эксплуатируемых линий занимает 33-е место в мире и 8-е в Европе (после метрополитенов Лондона, Москвы, Мадрида, Парижа, Берлина, Валенсии и Барселоны).

Петербургский метрополитен является самым глубоким в мире по средней глубине залегания станций. Многие станции имеют ори-

---

<sup>6</sup> Петербургский метрополитен. Источник: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Петербургский\\_метрополитен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Петербургский_метрополитен)

гинальное архитектурно-художественное оформление, 8 станций признаны объектами культурного наследия России<sup>7</sup>.

Петербургский метрополитен, как и все остальные метрополитены России и других стран постсоветского пространства, использует ту же ширину колеи, что и обычные железные дороги в России – 1520 мм. Для подачи тока используется третий (контактный) рельс: напряжение на нём составляет в среднем 825 В (не более 975 В и не менее 550 В).

Подвижной состав представлен 1534 вагонами. Минимальный интервал времени между поездами составляет в среднем 2 минуты и около 1 минуты в час пик, а количество поездов в сутки – 3106.

В Петербургском метрополитене 69 станций, в том числе 60 подземных станций глубокого заложения, 5 подземных станций мелкого заложения и 4 наземные станции. Правобережная и Фрунзенско-Приморская линии включают только станции глубокого заложения.

Все станции мелкого заложения являются трёхпролётными колонными, а все наземные – крытыми.

В Петербургском метрополитене есть одна навсегда закрытая станция – «Дачное». Она же была единственной наземной станцией открытого типа.

Станции распределены по пяти линиям, сообщаящимся с помощью семи пересадочных узлов. Шесть из них являются двухстанционными и лишь один – трёхстанционным («Спасская» – «Садовая» – «Сенная площадь»). Узел «Технологический институт» имеет кросс-платформенную пересадку. Кроме того, существует станция «Спортивная», построенная в качестве двухуровневой кросс-

---

<sup>7</sup> Технические характеристики метрополитена. Официальный сайт Петербургского Метрополитена. Источник: [http://www.mirmetro.net/spb/history/01\\_first](http://www.mirmetro.net/spb/history/01_first)

платформенной, однако до ввода Кольцевой линии в эксплуатацию она не будет являться узловой.

**Особенности метрополитена.** Самый глубокий в мире метрополитен по средней глубине залегания: 60 из 69 станций – глубокого заложения (22–86 метров). Станция «Адмиралтейская» – самая глубокая станция в России (приблизительно 86 метров). Глубина перегонов «Невский проспект» – «Горьковская», «Чёрная речка» – «Пионерская» и «Комендантский проспект» – «Старая деревня» достигает 95–100 метров.

Метрополитен проектировался при И.В. Сталине, поэтому на всех станциях первой очереди были предусмотрены его изображения, однако открыто было в начале оттепели, и все подобные элементы были ликвидированы. Единственное изображение Сталина осталось на станции «Площадь Восстания» в виде мелкой фигуры на барельефе.

Первый в России метрополитен, находящийся в двух субъектах Российской Федерации (станция «Девяткино» находится в Ленинградской области). До пуска станции Московского метрополитена «Мякинино» был единственным таким метрополитеном в стране.

Впервые в мире построены станции закрытого типа. В Петербургском метрополитене их 12, первая из них – «Парк Победы».

Впервые в СССР в 1975 году построены односводчатые станции глубокого заложения: «Площадь Мужества» и «Политехническая». Таких станций в Санкт-Петербурге 15, в Москве – одна.

Впервые в СССР в 1961 году создан кросс-платформенный пересадочный узел («Технологический институт»).

Впервые в СНГ в 1997 году построена двухъярусная пересадочная односводчатая станция («Спортивная»).

Станция Петербургского метрополитена «Проспект Ветеранов» является самой загруженной в России.

Петербургский метрополитен является самым северным и самым западным в России; станция «Парнас» – самая северная станция метрополитена, «Беговая» – самая западная.

Для строительства вестибюлей станций в советское время был снесён ряд церквей (Знаменская, Спас-на-Сенной, церковь Космы и Дамиана).

С 27 мая 2015 года – первый метрополитен в России, оборудованный траволаторами, расположенными в тоннеле под Малой Невой, являющемся частью второго выхода станции «Спортивная».

**Технические особенности.** В Петербургском метрополитене<sup>8</sup>, в отличие от других метрополитенов постсоветского пространства, используются не поездные, а станционные автоинформаторы, устанавливающиеся непосредственно на путях станции. Система УПО независима от машиниста: объявления по прибытии и при отправлении поезда включаются автоматически. Но станционные информаторы имеют ряд недостатков: речь диктора звучит нечётко, а при поломке УПО на конкретной станции машинисты всех поездов, работающих на линии, вынуждены объявлять станцию самостоятельно. От УПО также работают «бегущие строки» в поездах Московско-Петроградской и Фрунзенско-Приморской линий, в силу технических особенностей показывающих информацию только по прибытии и после отправления со станции.

**План развития Петербургского метрополитена.** Сеть метрополитена в Петербурге развита недостаточно. В 6 из 18 районов города станции метро отсутствуют, некоторые районы (например, Красногвардейский) слабо охвачены сетью метрополитена. 5 линий

---

<sup>8</sup> ГУП «Петербургский метрополитен». Источник: <http://www.metro.spb.ru/information.html>

метро, из которых одна имеет только 8 станций, обслуживают свыше 5 млн жителей.

Генеральный план развития метрополитена, принятый в 2008 году, предусматривал строительство более чем 30 новых станций до 2020 года, но через год стало очевидно, что средств, поступавших на проектирование и строительство новых станций, недостаточно, и план, принятый в 2008 году, стал нереализуем. В июне 2011 года была принята новая программа развития Петербургского метрополитена на срок до 2025 года.

Согласно постановлению Правительства России № 518 от 20 июня 2013 года, в список объектов инфраструктуры, которые должны быть построены до начала чемпионата мира по футболу 2018 года, были включены станции «Новокрестовская» и «Беговая» (на тот момент станция называлась «Улицей Савушкина»). В связи с перераспределением финансирования не исключается перенос строительства Красносельско-Калининской линии на более поздний срок.

***Подвижной состав.*** В Петербургском метрополитене пассажирские перевозки осуществляются вагонами типов Ем и их модификаций. Это самые старые метровагоны в пассажирской эксплуатации на территории России и бывшего СССР, 81-717/714 и его модификации (этот тип составляет основу парка вагонов в Санкт-Петербурге), 81-540/541 и его модификации<sup>9</sup>.

Кировско-Выборгская линия – вагоны типов Ем и их модификации (Ема/Ем/Емх, Ема-502/Ем-501/Емх-503, Ем-501М), 81-722.1/723.1/724.1 в составе 8-вагонных поездов.

Московско-Петроградская линия – вагоны типов 81-717/714, 81-717.5/714.5, 81-717.5П/714.5П, 81-541, 81-540.1/541.1, 81-

---

<sup>9</sup> Статистика подвижного состава Петербургского метрополитена. Источник: <http://transphoto.ru/show.php>

540.9/541.9 в составе 6-вагонных поездов, а также составы пятой линии, следующие из/в депо на участке Купчино – Невский проспект.

Невско-Василеостровская линия – вагоны типов 81-556/557/558, 81-556.1/557.1/558.1, 81-722/723/724, 81-722.3/723.3/724.3 в составе 6-вагонных поездов, а также составы четвёртой линии, следующие из/в депо на участке Рыбацкое – Беговая – Площадь Александра Невского и обратно.

Правобережная линия – вагоны типов 81-717/714, 81-714.5, 81-717.5П/714.5П, 81-540/541, 81-541.5 и 81-540.8/541.8 в составе 6-вагонных поездов.

Фрунзенско-Приморская линия – вагоны типов 81-714, 81-717.5/714.5, 81-717.5П/714.5П, 81-540/541, 81-540.2/541.2, 81-540.5/541.5, 81-541.7, 81-541.8 в составе 6-вагонных поездов.

Закуплены новые вагоны российско-чешского производства 81-556/557/558 «НеВа» («Вагонмаш»). Эксплуатация началась 22 октября 2013 года. В 2013 году петербургский производитель «Вагонмаш» был обанкрочен, его земля застраивается, на рынок пришли московские производители вагонов.

На начало 2015 года парк представлен 1709 вагонами. Средний срок службы вагонов – 26,9 года при нормативном – 31 год. Парк подвижного состава изношен на 73%, причем 47,5% парка (812 ед.) – это вагоны со сроком службы выше нормативного. Большая часть из них эксплуатируется на 1-й и 2-й линиях.

***Права лиц с ограниченными возможностями.*** В отличие от метрополитенов европейских стран, в Петербургском метро практически отсутствует безбарьерная среда. Лифтом оборудована одна станция Петербургского метро – «Парнас». Пандусами оснащают вновь открываемые станции, начиная со станции «Комендантский проспект», открытой в 2005 году, но эти пандусы не позволяют инвалидам самостоятельно и беспрепятственно пользоваться метро.

Более старые станции остаются полностью неприспособленными для инвалидов. Пассажиры с детскими колясками и багажом испытывают трудности при пользовании метрополитеном.

После скандала с принятием законопроекта, позволяющего службе контроля метрополитена не пускать инвалида-колясочника на территорию метрополитена, аргументируя это неприспособленностью последнего для перевозки инвалидов, руководству подземки со стороны администрации Санкт-Петербурга было дано указание начать постепенное переоборудование станций для облегчения доступа инвалидам к платформам. До тех пор, пока это не будет сделано, спуск инвалидов-колясочников осуществляется по резервным (не задействованным для передвижения основных пассажиропотоков) эскалаторам при содействии специально выделенного для этой цели работника метрополитена.

С января 2012 года официально разрешается находиться на станциях метрополитена инвалидам по зрению в сопровождении собак-поводырей.

Летом 2012 года один из выходов со станции «Ленинский проспект» был оснащён подъёмником для людей с ограниченными возможностями.

*Происшествия. Прорыв 1974 года.* 8 апреля 1974 года около 16 часов 30 минут при бурении передовых разведочных скважин в нижнем тоннеле между станциями «Лесная» и «Площадь Мужества» была обнаружена незамёрзшая порода, из которой поступала вода. Плывун на глубине 90 метров был обнаружен гораздо раньше, однако заморозить его не удалось. Забой начал заполняться водой через появляющиеся трещины.

Вскоре стал заполняться и верхний тоннель, у которого не было прямого сообщения с забоем. Аварийные затворы из-за быстрого поступления пльвуна полностью закрыть не удалось, но, по официаль-



ным данным, все люди были спасены. Тоннели были затоплены на километр, значительная часть льдогрунтового массива разморозилась.

На площади Мужества и прилегающих городских магистралях образовались провалы, треснули стены домов и наземных сооружений. Следы этого происшествия несут в себе два производственных корпуса НПО «Аврора», которые можно увидеть с Политехнической улицы: часть этих зданий обрушилась, было решено их не сносить, а просто заделать этажи со стороны улицы.

Проникновение пльвуна в тоннели метро удалось остановить путём сооружения преграды недалеко от станции метро «Лесная». Для того чтобы остановить разрушения на поверхности, выработки были затоплены – в аварийные тоннели закачали водопроводную воду.

*Размыв 1995 года.* С 4 декабря 1995 года до 26 июня 2004 года движение на участке Кировско-Выборгской линии между станциями «Лесная» и «Площадь Мужества» было закрыто из-за т.н. «размыва» – аварии на перегоне между станциями «Лесная» и «Площадь Мужества», произошедшей в результате разрушительного воздействия пльвуна на тоннели.

*Теракт 19 декабря 1996 года.* 19 декабря 1996 года на 1 линии произошёл взрыв, в ходе которого один из двух находившихся в вагоне пассажиров был оглушен взрывной волной.

*Обрушение козырька 10 июня 1999 года.* 10 июня 1999 года в 19 часов 40 минут обрушился пятиметровый бетонный козырёк павильона станции «Сенная площадь», в результате погибли семь человек.

Для недопущения повторения трагедии на всех станциях метро произвели укрепление козырьков, в случае невозможности укрепления – козырьки были сняты.

*Энергоавария 20 августа 2010 года.* После отключения четырёх линий напряжением 330 кВ, в 18:34 произошло обесточивание шести секций шин 330 кВ на подстанции «Восточная» Всеволожского рай-

она Ленинградской области, а следом подстанций «Северная» и «Каменногорская», некоторые районы Санкт-Петербурга были обесточены; коснулось это и метрополитена.

Поезда встали, началась эвакуация пассажиров из тоннелей. Позже, по мере восстановления электроснабжения, запускалось метро. Этот случай был совсем не похож на аварию 2005 года в Москве и Московской области, случившуюся на подстанции «Чагино», ни по последствиям, ни по продолжительности.

*Теракт 3 апреля 2017 года.* 3 апреля 2017 года произошёл взрыв в поезде, следовавшем по перегону между станциями «Сенная площадь» и «Технологический институт», сразу после отправления от «Сенной площади» примерно в 14:40. В результате 11 человек погибли на месте, 4 скончались в больнице, 87 получили ранения.

### ***Службы метрополитена***

*Надзор за путевым хозяйством.* В метрополитене надзор за путевым хозяйством осуществляет служба пути (П). Служба разделена на дистанции ПЧ, которые, в свою очередь, разделены на участки ПД.

*Надзор за хозяйством электроснабжения.* Для этого в метрополитенах Российской Федерации существует служба электроснабжения (Э).

*Надзор за эскалаторным хозяйством.* На станциях, имеющих эскалаторы, имеются линейные пункты по эксплуатации, контролю состояния и ремонту эскалаторов. Надзор осуществляет эскалаторная служба (ЭС).

*Надзор за хозяйством автоматики и телемеханики.* Надзор за устройствами автоматики, телемеханики и связи осуществляет служба сигнализации, централизации и блокировки (Ш). Устройства СЦБ включают в себя электрическую централизацию (ЭЦ), маршрутно-релейную централизацию (МРЦ), блочную маршрутно-релейную централизацию (БМРЦ), автоматическую блокировку

(АБ), автоматическую локомотивную сигнализацию с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС) и другие.

*Эксплуатацию подвижного состава* осуществляет Служба подвижного состава (тяги) (Т). Включает в себя эксплуатацию, осмотр и ремонт подвижного состава. Также под её контролем – места отдыха и подготовки локомотивных бригад.

*Надзор за тоннельным хозяйством* осуществляет служба тоннельных сооружений.

*Контроль ситуации на платформах и в вестибюлях* осуществляет Служба транспортной безопасности (СТБ). Сотрудники следят за соблюдением правил пользования метрополитеном.

*Организация перевозок.* Организацию перевозок осуществляет Служба движения (Д). В её обязанности входят контроль соблюдения графика движения поездов (ГДП), оперативное руководство работой станции и линии в целом. Начальники станций принадлежат к Службе движения.

*Управление.* Руководящий состав метрополитена находится в службе управления.

*Иные службы.* Также в метрополитене есть службы бухгалтерского учета, планирования и анализа, капитального строительства, договорных отношений, сбора доходов, информационных технологий, соцобъектов, маттехснабжения, общепита. Очистку метрополитена производят компании «Метролюкс-сервис» и «ПромТехСервис».

*Чистота воздуха метрополитена.* Содержание пыли и углекислого газа в воздухе подземных пассажирских помещений контролируется лабораторией микроклимата Электромеханической службы ГУП «Петербургский метрополитен». В случае превышения содержания пыли в воздухе протоколы направляются на конкретную станцию для улучшения качества уборки. Норма содержания пыли составляет 0,5–1 г/м<sup>3</sup>. В январе, феврале и марте 2007 года превыше-

ния содержания пыли и содержания углекислого газа на станциях Петербургского метрополитена не зафиксировано.

*Чистота в метро.* Вагоны метро поддерживают в чистоте. Каждый день производится сухая уборка салонов. Влажная уборка салона поездов производится чуть реже, примерно раз в 2–3 дня. Периодически вагоны моют снаружи (в порядке очереди) на вагономоечной машине в депо. Тоннели метро моет специальный вагон. Тоннели моют водой, и вода стекает вниз в дренажную канаву. В музее Петербургского метрополитена в качестве экспоната представлена модель вагона-пылесоса.

**Нижегородский метрополитен.** Нижегородский метрополитен<sup>10</sup> (до 1990 года – Горьковский метрополитен) – внеуличная пассажирская транспортная система Нижнего Новгорода. Хронологически третий метрополитен в России, первый – в Приволжском федеральном округе, десятый – в СССР.

Среднесуточный пассажиропоток составляет 271,89 тыс. человек. По числу станций Нижегородский метрополитен занимает 3-е место в России после метрополитенов Москвы и Санкт-Петербурга.

По длине эксплуатируемых линий занимает 139-е место в мире и девятое – среди метрополитенов бывшего СССР (после Московского, Петербургского, Киевского, Харьковского, Минского, Бакинского, Ташкентского и Тбилисского).

В метрополитене функционируют 15 станций. Из них: 14 станций мелкого заложения и одна наземная крытая – «Буревестник». На станциях «Московская» и «Горьковская» смонтированы эскалаторы.

Действуют две линии – Автозаводская и Сормовско-Мещерская. Длина линий составляет 22,2 км. Обе линии пока обслуживаются единственным депо – «ТЧ-1 Пролетарское», в планах –

---

<sup>10</sup> Нижегородский метрополитен. Официальный сайт. Источник: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Нижегородский\\_метрополитен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Нижегородский_метрополитен)

строительство второго депо для поездов Сормовско-Мещерской линии и в перспективе – строительство третьего депо для перспективной Нагорной линии. Также соединяется с городской электричкой, линии которой являются дополнением к метрополитену.

Первый пусковой участок Горьковского метрополитена, от станции «Московской» до «Пролетарской», был открыт 20 ноября 1985 года.

Нижегородский метрополитен насчитывает 15 станций. Из них: 14 подземных станций мелкого заложения и 1 наземная станция.

В Нижегородском метро есть станция-призрак «Ярмарка», от строительства которой отказались в пользу станции «Стрелка».

Станции расположены на двух линиях с единственным пересадочным узлом на станции – «Московская» с кроссплатформенной пересадкой. Пока что это единственный пересадочный узел в Нижегородском метро. Также станция является пересадочным узлом на городскую электричку. С вводом Нагорной линии постепенно появятся ещё две пересадочные станции – «Оперный театр» (или «Горьковская») и «Ольгино».

**Метромост.** Для переправы подвижного состава метрополитена в Верхнюю часть города 4 ноября 2009 года был открыт метромост через Оку (автомобильный участок). а с открытием станции «Горьковская» 4 ноября 2012 года мост был открыт в полном объёме и для метрополитена<sup>11</sup>.

Проект метромоста через Оку предусматривался ещё в советский период при проектировании метро в Верхней части города. Однако из-за отсутствия финансов его строительство несколько раз переносилось. Строительство метромоста началось в 1992 году, но

---

<sup>11</sup> Нижегородский метромост. Источник: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Нижегородский\\_метромост](https://ru.wikipedia.org/wiki/Нижегородский_метромост)

впоследствии было заморожено. Возобновилось оно только в 2006 году, а уже в 2009 году Нижегородская область решила освоить около 7 млрд рублей на продолжение строительства.

*Перспективы развития метро.* Метро в Нижнем Новгороде развито не слишком сильно. Из 8 районов города оно присутствует лишь в пяти (Автозаводский, Ленинский, Канавинский, Нижегородский и Московский районы). Но и в них метрополитен развит недостаточно. Для того, чтобы, например, из окраин Автозаводского района попасть на станцию «Парк культуры», из окраин Сормовского района на станцию «Буревестник», а из самых дальних мест Нагорной части к станции «Горьковская», нужно проделать относительно долгий путь на автобусе, троллейбусе или трамвае. В 2013 году появилась своеобразная альтернатива третьей линии метро из Сормовского района на Московский вокзал – городская электричка, аналог популярной немецкой S-Bahn. В 2018 году была запущена вторая линия, связывающая вокзал с Приокским районом и частично проходящая за пределами города.

В связи с проведением чемпионата мира по футболу в 2018 году нижегородские городские власти продлили Сормовско-Мещерскую линию метро к стадиону на 45 тысяч мест, находившемуся в то время ещё на этапе строительства, и открыли около него станцию «Стрелка», завершив её строительство в 2018 году.

Строительство Сормовско-Мещерской линии от станции «Московская» до станции «Стрелка» началось 12 июня 2015 года. Проходка перегонных тоннелей выполнялась закрытым способом с помощью механизированного щитового комплекса. Станционный комплекс строился открытым способом с использованием искусственной системы водопонижения на период строительства. Завершилось строительство этого участка Сормовско-Мещерской линии к июню 2018 года. Новый участок метрополитена позволил обеспечить связь всего спального микрорайона «Мещерское озеро» с нагорной ча-

стью, Ленинским, Канавинским, Автозаводским и Московским районами города.

После завершения строительства «Оперного театра» и «Сенной» планируется сразу начать строительство станции метро «Волга». В 2013 году стоимость строительства станции «Стрелка» оценивалась в 8 млрд рублей, в 2014 году – уже в 13 млрд 179 млн рублей, а строительство станции метро «Волга» (с намеченным на 2024 год сроком завершения стройки) оценивается в 18 млрд 785 млн рублей, при этом если на строительство станции «Стрелка» приблизительно половина суммы выделялась из федерального бюджета, то строительство станции метро «Волга» предусматривает софинансирование в равных долях только из областного и местных бюджетов.

**Подвижной состав.** В Нижегородском метрополитене с момента открытия до настоящего времени используются вагоны 81-717/714 («номерные»), четыре состава, состоящие из вагонов 81-717.5/714.5, а также три состава 81-717.6/714.6, закупленные перед открытием станции «Горьковская». Ещё восемь составов прибыли в Нижний Новгород в 2013 и 2018 годах. В метрополитене единственное депо – ТЧ-1 «Пролетарское», в нём находится 30 составов (депо рассчитано на 32 состава), одновременно на линии работают от 10 до 14 составов. Большая часть вагонов произведена на ЗАО «Вагонмаш» в Санкт-Петербурге, кроме того, есть вагоны с «Метровагонмаш» в Мытищах. В составах – 4 вагона. С 2015 года старые вагоны 81-717/714 отправляются на капитально-восстановительный ремонт на Октябрьский Электровагоноремонтный Завод (ОЭВРЗ), полностью капитально отремонтировать весь подвижной состав из вагонов 81-717/714 и 81-717.5/714.5 планируется к 2018 году.

С 1985 по 1993 год в Нижнем Новгороде эксплуатировался один состав с вагонами типа «Д».

**Доступность для лиц с ограниченными возможностями.** В Нижегородском метро до 2018 года только станция «Горьковская»

была оборудована лифтом для маломобильных граждан. Таким образом, пользы от него не было, потому что ни на какой другой станции подняться в лифте или на подъёмнике всё равно было нельзя. К таким выводам пришел суд, когда по иску прокуратуры Нижегородской области рассматривал дело в отношении Муниципального предприятия «Нижегородское метро». Однако в 2018 году была открыта станция «Стрелка», которая также оборудована подобным лифтом.

*Происшествия. Прорыв грунта в тоннеле.* 18 ноября 1989 года произошёл прорыв грунта в части тоннеля. Из-за этого проезд от станции «Комсомольской» до «Парка культуры» был временно перекрыт.

*Задымление на станции «Заречная».* 28 декабря 2012 года на станции метро «Заречная» произошло задымление на платформе и в вестибюлях. Но пожара как такового не обнаружилось. Задымилась старая проводка в тоннеле от короткого замыкания.

*Задержка поездов в сторону «Горьковской».* 12 марта 2013 года около 15:20 на станции «Ленинская» встал поезд, следовавший до станции «Горьковская». Стоянка растянулась на 7–12 минут. В сторону «Парка культуры» движение не останавливалось. В 15:35 поезд отправился дальше. Причиной задержки стал сбой автоматики на метромосте.

*Обрушение плитки в переходе на станции «Заречная».* 27 июня 2013 года в подуличном переходе станции «Заречная» на прохожих обрушилась мраморная плитка. В результате этого происшествия пострадали 3 человека. Пострадавшая девушка рассказала, что в то время, когда прохожие возвращались с работы, сверху посыпались осколки пяти мраморных плит. Одной из прохожих осколок упал на голову, и она была госпитализирована.



*Потоп на станции «Двигатель Революции».* 16 июня 2014 года на станции «Двигатель Революции» произошёл потоп. Затопило северный вестибюль станции. По словам очевидцев, вода хлынула даже из стены тоннеля. Причиной потопа оказался прорыв водопроводной трубы.

*Обрушение штукатурки на станции «Стрелка».* 14 сентября 2018 года на платформе станции «Стрелка» произошло частичное обрушение штукатурки. В один из плафонов обрушилось несколько кусков штукатурки. Работа станции не прекращалась. Пространство у колонны, в плафон которой обрушилась часть штукатурки, было огорожено сигнальной лентой. К утру следующего дня плафон был очищен от штукатурки.

**Новосибирский метрополитен.** Новосибирский метрополитен<sup>12</sup> – скоростная рельсовая внеуличная общественная транспортная система на электрической тяге в Новосибирске. Является самым восточным метрополитеном в Российской Федерации. Метрополитен запущен 7 января 1986 года. После запуска Новосибирский метрополитен стал первым и единственным за Уралом и в Сибири, а также четвёртым в России и одиннадцатым в СССР.

По длине эксплуатируемых линий занимает 155-е место в мире, одиннадцатое – среди метрополитенов бывшего СССР (после Московского, Петербургского, Киевского, Харьковского, Минского, Бакинского, Ташкентского, Тбилисского, Нижегородского и Казанского), пятое – в России. По числу станций Новосибирский метрополитен занимает 4-е место в России после метрополитенов Москвы, Санкт-Петербурга и Нижнего Новгорода.

В системе метрополитена действуют две линии с тринадцатью станциями со всеми необходимыми сопутствующими сооружения-

---

<sup>12</sup> Новосибирский метрополитен. Официальный сайт. Источник: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Новосибирский\\_метрополитен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Новосибирский_метрополитен)

ми. Протяжённость обеих линий – 15,9 км. Интервалы движения поездов – от 1 минуты 15 секунд до 12 минут в зависимости от линии и времени суток.

В систему метрополитена входят 24 вестибюля, 32 эскалатора (на 7 станциях), 15 подстанций (понижительные и тяговые). На 2008 год действовало 46 тоннельных вентиляционных агрегатов, 14 тепловых узлов и более 300 километров трубопроводов различного назначения. Имеется и одно эксплуатационно-ремонтное депо.

По совокупности климатических условий Новосибирский метрополитен претендует на звание самого экстремального в мире, так как среднегодовая изотерма в месте его географического расположения может опускаться ниже нуля. При этом Новосибирский метрополитен является третьим по загруженности в России, перевозя в среднем более 80 млн пассажиров в год. Всего же за годы своей работы подземка перевезла уже более 2 миллиардов пассажиров – 27 февраля 2012 года её работники встречали двухмиллиардного пассажира.

В Новосибирском метрополитене действует линейная система движения поездов с одной пересадочной станцией. Метрополитен Новосибирска состоит из двух линий – Ленинской и Дзержинской. Они пересекают только шесть районов города, хотя разработанный перспективный проект развития метрополитена предусматривает покрытие девяти районов – всех, кроме Советского. В настоящее же время расположены станции весьма неравномерно. Наибольшая концентрация станций – в центре города – 4 станции; в Октябрьском, Заельцовском и Ленинском – по 2 станции, а в Дзержинском и Железнодорожном расположено по 1 станции. Ещё одна станция («Золотая Нива») одновременно находится в Дзержинском и Октябрьском районах. Единственный наземный участок Ленинской линии – Новосибирский метромост через реку Обь. Ежедневно по Ленинской линии проходят 482 поезда, а по Дзержинской – 344.

По состоянию на начало 2017 года Новосибирский метрополитен насчитывает 13 действующих станций. Они организованы в две линии, пересекающиеся в пересадочном узле, образованном станциями «Красный проспект» и «Сибирская». Все станции расположены на территории города: «Студенческая» и «Площадь Маркса» – в левобережной части города, а остальные – на правом берегу. Из сданных в 1985 году главной является «Площадь Ленина». Большая часть станций – подземные мелкого заложения, только станция «Речной вокзал» – наземно-подземная; глубокие станции.

Платформы снабжены громкой связью, по которой осуществляются объявления (о случающемся следовании поезда без остановки, отсутствии посадки на прибывающий поезд, о возможных технических проблемах на линиях метро и пр.). Практически на всех станциях характерный звуковой сигнал извещает пассажиров о скором прибытии очередного поезда. На отрезках эскалаторного транспорта, а также на межстанционных переходах со сравнительно высокими пассажиропотоками звучат сообщения рекламного характера и напоминания о правилах пользования метрополитеном.

Спуск на подземные станции метрополитена и подъём на надземные осуществляется при помощи эскалаторов и лестничных маршей. В большинстве случаев эскалаторы двух- или трёхленточные. Эскалаторами оборудованы семь станций, а всего в ведении метрополитена находится 32 эскалатора.

Все подземные станции имеют как наземные, так и подземные вестибюли, часто совмещёнными с подуличными пешеходными переходами. Наземные вестибюли могут как представлять собой отдельные здания, так и быть встроенными в другие дома, или объединёнными с ними (например, вокзалы). Подземные вестибюли часто имеют выход на поверхность в виде лестничных пролётов, вырезанных посреди улицы, которые иногда закрываются остеклёнными па-

вильонами. Один из вестибюлей станции «Красный проспект» также играет роль перехода с одной станции на другую.

**Новосибирский метромост.** Новосибирский метромост через Обь, длина которого вместе с береговыми эстакадами составляет 2145 метров (из них 968 метров – русловая часть). Он является самым длинным метромостом в мире.

Строительство моста было продиктовано серьёзной транспортной проблемой Новосибирска, заключающейся в связи левого и правого берегов Оби. Изначально рассматривалось два варианта – подводный тоннель либо метромост. Также предлагался и третий – протянуть метро по второму ярусу существующего Коммунального моста, но резко против этого проекта выступили авторы и проектировщики этого моста.

Предпочтение было отдано строительству мостового перехода, поскольку этот проект оказался более дешёвым. Проект метромоста был разработан ленинградскими специалистами из Ленгипротрансмоста (ныне – ОАО «Трансмост») в 1978 году. Сооружение моста продолжалось ровно пять лет – с февраля 1980 года по февраль 1985 года.

Новосибирский метромост состоит из трёх частей: небольшой галереи, соединяющей мостовой переход с надземной частью станции «Речной вокзал», собственно мостового перехода, серой железобетонной коробки, и зелёного короба-галереи от моста до обрыва в районе улицы Горской. Опоры моста имеют V-образный вид.

Обе галереи имеют остекление. В железобетонной коробке ранее также существовали окна-иллюминаторы, однако в середине 1990-х годов они были «прикрыты» защитными створками из-за сильного заноса моста снегом зимой и раздражения глаз машиниста и пассажиров от мелькания дневного света.

**Доступность метро для инвалидов.** Ни одна из станций Новосибирского метрополитена не оборудована лифтами. Единствен-

ная станция, проект которой предусматривал размещение в одном из вестибюлей лифта для инвалидов – это станция «Золотая Нива». Что касается всех последующих станций, то перспективные станции Новосибирской подземки планируется оборудовать лифтами на стадии проектирования. Для старых станций проектировщиками рассматриваются варианты с размещением лифта у входа на станцию.

На сегодняшний день к услугам инвалидов предлагается предварительно заказываемый мобильный гусеничный лестничный подъёмник, имеющий грузоподъёмность до 130 кг. В дальнейшем инвалидные коляски к метропоездам будут доставлять мини-электрокары.

**Пассажиропоток.** Пассажиропоток Новосибирского метрополитена – один из самых высоких в России. По количеству пассажиров, перевозимых в год, он стабильно занимает третье место в России и уступает только двум метрополитенам: Московскому и Петербургскому. В первый день работы, 7 января 1986 года, метрополитен перевёз 39 тысяч пассажиров, а 12 января 1986 года – свой первый миллион. Доля метрополитена в перевозке пассажиров городским общественным (включая автобусы, не принадлежащие муниципалитету) транспортом составляет 18,5%; 48% – в перевозке пассажиров городским муниципальным транспортом.

Количество пассажиров в метро напрямую зависит от времени суток. Наибольший пассажиропоток наблюдается в утренний и вечерний часы пик – с 07:40 до 08:50 и с 17:00 до 19:00. Наименьший пассажиропоток – с 06:00 до 07:00 и с 23:00 до 00:00. В выходные дни пассажиров в метрополитене почти в два раза меньше, чем в будни. По данным 2013 года, наибольший среднесуточный пассажиропоток был отмечен в октябре – 267,0 тыс. человек. Максимальная же суточная перевозка 2013 года была зафиксирована 6 декабря – 338,6 тыс. человек.

**Безопасность.** На станции «Красный проспект» есть полный комплекс, предназначенный для досмотра пассажиров и багажа. Имеются рентгеновские интроскопы и сканеры «Homo Scan», которые позволяют за пять секунд провести полный досмотр пассажира. Вход в большинство вестибюлей станций контролируют не только рамки металлоискателей для выборочного досмотра пассажиров, но и также приборы по обнаружению взрывчатых, химических и радиоактивных веществ. Кроме того, в наличии у метрополитена имеются специальные наноконкомплексы (ДВИН-1) по обнаружению наркотических и скрытых в багаже веществ [68], установки по поиску взрывчатки и холодного оружия.

Помимо этого, каждый входной турникет снабжён средствами радиационного контроля, блокирующими проход в случае обнаружения радиоактивных веществ. Вся информация об обстановке стекается в единый диспетчерский центр. Последний снабжён всеми необходимыми дополнительными серверами, источниками бесперебойного питания, видеомониторами. В диспетчерском центре информация обрабатывается дежурными операторами, которые координируют действия охранной службы. Пока что система работает на половине станций. Дооснастить остальные комплексной системой безопасности планируется в течение 2012–2013 годов. С 2010 года по 2012 год в Новосибирском метро велась работа по осуществлению программы безопасности. В 2013 году метрополитен получил на выполнение утверждённой «Комплексной программы обеспечения безопасности» от Правительства РФ 152,1 млн рублей. На эти средства планируется установка интеллектуальной системы видеонаблюдения, систем радиационного контроля и подавления радиочастот управления взрывными устройствами, а также портативных анализаторов паров взрывчатых веществ. Кроме того, должны поставить специальное оборудование для выборочного досмотра пассажиров.

В марте 2019 года система интеллектуального видеонаблюдения в пилотном режиме введена на станциях метро «Площадь Маркса» и «Речной вокзал».

Первые системы видеонаблюдения в метро Новосибирска были впервые смонтированы в 1995–1996 годах, однако они были децентрализованы и не охватывали все доступные пассажирам помещения.

28 декабря 2007 года началась реализация проекта «Системы видеонаблюдения на станциях Новосибирского метрополитена и передачи видеоинформации в ситуационный центр». Проект был разработан как часть федеральной программы антитеррористической защищённости объектов метрополитена. Целью этой программы является обеспечение безопасности пассажиров и повышение эффективности мероприятий, предупреждающих возможные аварии и террористические акты, а также усиление охраны общественного порядка.

Основная часть системы – видеокамеры, их информацию обрабатывает различное регистрационное и технологическое оборудование. Таким образом, есть возможность работать с видеоинформацией в постоянном режиме. Все данные с камер аккумулируются в ситуационном центре в дежурной части отдела полиции по охране метрополитена. Специалисты в режиме реального времени видят обстановку во всех помещениях метрополитена и могут оперативно реагировать на возникновение нештатных ситуаций.

Проект начался с оснащения помещений пяти станций: «Площадь Маркса», «Речной вокзал», «Площадь Ленина», «Красный проспект» и «Заельцовская». Он показал свою эффективность, и в 2008 году система видеонаблюдения в Новосибирском метрополитене была установлена на всех остальных станциях.

МЧС установило систему СЗИОНТ (система защиты, информирования и оповещения населения на транспорте). Система включает терминалы для связи с операторами МЧС, имеет связь с всерос-

сийской системой оповещения населения, а также оборудована датчиками на наличие радиации и химических веществ.

Имеется и совместный с МЧС и МВД диспетчерский центр «ОКСИОН» (общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения). Система представляет собой комплекс, включающий информационные мониторы, а также кнопки экстренного вызова специальных служб. На мониторы поступает информация о поведении людей в тех или иных экстренных случаях. Комплексы имеются на 9 станциях – как на Ленинской, так и на Дзержинской линиях.

*Электродепо.* Обе линии Новосибирского метрополитена в настоящее время обслуживаются одним электродепо – ТЧ-1 «Ельцовское», открытым 7 января 1986 года. Его парк состоит из вагонов двух типов: 81-717 / 81-714 и 81-540.2Н/541.2Н.

Депо расположено в Заельцовском районе города, по нечётной стороне улицы Нарымской, в овраге 1-й Ельцовки. Метродепо выполняет и обслуживание, и ремонт вагонов (в объёме до КР-1). В ближайшее время на территории депо ожидается появление собственной ремонтной базы, которая позволит выполнять капитальный ремонт вагонов собственными силами и без отправки на заводы Москвы или Санкт-Петербурга [83]. Капитальный ремонт одного вагона при этом обойдётся дешевле на 20%, чем с отправкой на Московский Электромеханический Завод. Также здесь планируют отремонтировать эскалаторы.

В будущем запланирован запуск ещё одного депо на Дзержинской линии – «ТЧ-2 Волочаевское». Территориально будет расположено в Октябрьском районе города, около пересечения Гусинобродского шоссе с улицей Волочаевской.

*Подвижной состав.* Новосибирский метрополитен использует ту же ширину колеи, что и обычные железные дороги в России –



1520 мм. Для подачи тока используется третий (контактный) рельс, на который подаётся напряжение 825 В постоянного тока. Средняя эксплуатационная скорость поездов – 40 км/ч. Движением поездов посредством компьютерного интерфейса управляет установленная «Система автоматического управления поездами», разработанная и выпущенная ИАиЭ СО РАН. Система не только направляет состав, но и подсказывает диспетчеру, как поступить в случае ошибки.

В первоначальных планах авторы проекта предлагали построить станции с платформами протяжённостью 120 метров – под длину шестивагонного состава. И у этой идеи нашлись сторонники, в том числе в Госстрое СССР и других союзных и республиканских органах. Однако это предложение было отвергнуто по экономическим причинам. В итоге станции метрополитена были построены под длину пятивагонного поезда. Ещё было решено вначале запустить по линии четырёхвагонные составы, а уже в перспективе перейти на пятивагонные электропоезда. Новосибирский метрополитен также предполагалось укомплектовать новыми вагонами типа «И», как раз в то время они проходили испытания. Тем не менее их поставить на линию не удалось – разработка была отменена из-за несоответствия нормам пожарной безопасности.

В настоящее время инвентарный парк вагонов (тип 81-717 / 81-714) составляет 96 единиц (24 состава по четыре вагона). 46 вагонов были произведены Ленинградским вагоностроительным заводом им. Егорова. Остальная половина – ещё двумя производителями: Мытищинским заводом и ОЭВРЗ.

Первые вагоны для метрополитена прибыли в электродепо «Ельцовское» 29 июля 1985 года. Они прибыли из Харькова по железной дороге. Все 54 привезённых тогда вагона были изготовлены в том же 1985 году двумя заводами: Мытищинским заводом и Ленинградским вагоностроительным заводом им. Егорова. Перед запуском метрополитена из них были сформированы составы из 4 вагонов, и с

открытием метро они начали курсировать по линии. В 1987 году Ленинградский вагоностроительный завод им. Егорова выпустил для Новосибирского метрополитена ещё 2 трёхвагонных электропоезда, впоследствии дополненные вагоном и ставшие «полноценными». В 1990 году прибыл ещё один поезд, а в следующем году в город были привезены последние поезда, выпущенные в советскую эпоху для Новосибирского метрополитена. Оба поезда изготовил также Ленинградский вагоностроительный завод имени Егорова.

В постсоветской России поезда начали поставляться для метрополитена с 1992 года. Тогда предприятие получило сразу два трёхвагонных электропоезда. Перед выходом на линию один из составов был переформирован в четырёхвагонный, а другой стал на долгое время подменным поездом. В 2001 году для метро была закуплена очередная партия из пяти вагонов (два головных и 3 промежуточных), образовавшая четырёхвагонный электропоезд, а один из бывших вагонов включили в состав подменного поезда – с тех пор он самостоятельный.

В период с 2006 года по май 2007 года метрополитен, согласно конкурсу 2005 года, получил от «Метровагонмаша» четырёхвагонный метropоезд с отдельными антивандальными сидениями в вагонах. В следующем, 2008 году, в город для метрополитена прибыли новая дрезина-мотовоз и ещё один электропоезд из четырёх вагонов. В ноябре 2010 года метрополитен получил от ОЭВРЗ новый состав из двух головных и двух промежуточных вагонов (тип 81-714/717). С конца декабря 2010 года состав курсирует по обоим линиям.

**Самарский метрополитен.** Самарский метрополитен (полное название – Муниципальное предприятие городского округа Самара «Самарский метрополитен имени А.А. Росовского») – система городского внеуличного рельсового общественного транспорта в городе Самаре. Пятая по вводу в эксплуатацию в России, вторая в При-

волжском федеральном округе, двенадцатая на постсоветском пространстве.

До 1992 года – Куйбышевский метрополитен, с октября 2013 года носит имя А.А. Росовского.

Насчитывает 10 станций, из них 9 – подземных и одна – наземная. На текущий момент (2018 год) метрополитен состоит из одной линии, эксплуатационная длина которой составляет 11,6 км. По длине эксплуатируемых линий занимает 167-е место в мире, 12-е – среди метрополитенов бывшего СССР (после Московского, Петербургского, Киевского, Харьковского, Минского, Бакинского, Ташкентского, Тбилисского, Нижегородского, Казанского и Новосибирского), шестое – в России. По числу станций Самарский метрополитен занимает 6-е место в России после метрополитенов Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Новосибирска и Казани.

***Подвижной состав.*** Метрополитен обслуживается составами из четырёх вагонов 81-717/714, 81-717.5/714.5.

Электродепо «Кировское» расположено между станциями «Кировская» и «Юнгородок». Интервал между поездами составляет 10 минут, с 6:00 до 7:00 и с 21:00 до 0:00 интервал увеличивается до 12–13 минут (с 01.02.2015 г.).

Согласно договоренности с Департаментом транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры Москвы, в связи с проведением чемпионата мира 2018 года по футболу, на безвозмездной основе произойдет передача поездов типа «Русич» (81-740/741). Тем не менее в июле 2018 года Самарский метрополитен отказался от вагонов типа 81-740/741 «Русич».

***Перспектива развития метрополитена.*** Строительство МП г.о. Самара «Самарский метрополитен» осуществляется в соответствии государственной программой Самарской области «Развитие транспортной системы Самарской области на 2014–2025 годы»,

утвержденной постановлением Правительства Самарской области от 27.11.2013 г. № 677<sup>13</sup>.

В рамках данной программы в 2018–2019 годах планируется выделение средств на окончание второго этапа строительства станции «Алабинская», в том числе камеры съездов и сходов № 3 и № 4 вестибюля № 2.

Распоряжением Правительства Самарской области от 13.07.2015 г. № 553-р утверждена документация по планировке территории в городском округе Самара в целях размещения объекта II очереди метрополитена на участке от Хлебной площади до Центрального автовокзала протяженностью 9 км с шестью станциями. В 2015 году ГКУ СО «Управление капитального строительства» проведен открытый конкурс определения поставщика для выполнения проектно-изыскательских работ по объекту: «Проектирование и строительство метрополитена в городском округе Самара» (II очередь строительства на участке от ст. «Хлебная площадь» до ст. «Орловская» (Центральный автовокзал).

**Безопасность.** Обеспечение безопасности пассажиров является первостепенной задачей для коллектива Самарского метрополитена, решение которой осуществляется по трем основным направлениям<sup>14</sup>:

1. Обеспечение безопасности движения поездов.

Задача обеспечения безопасности движения поездов решается путем функционирования комплекса технических средств и соблюдения установленных нормативных требований содержания основных сооружений и устройств, обеспечивающих безопасность движения поездов. В качестве основной используется Система интервального регулирования и обеспечения безопасности движения поездов

---

<sup>13</sup> Самарский метрополитен. Официальный сайт. Источник: <http://metrosamara.ru/about/development/>

<sup>14</sup> Самарский метрополитен. Официальный сайт. Источник: <http://metrosamara.ru/about/safety/>

«Днепр», устройствами которой оснащен весь парк подвижного состава метрополитена. Система в автоматическом режиме определяет допустимую скорость поезда в зависимости от состояния путевых устройств и расстояния от впередиидущего поезда. Обеспечивает торможение поезда до полной остановки и невозможность начала движения, если требования безопасности не соблюдены.

2. Организация эксплуатации потенциально опасных объектов в соответствии с установленными нормативными требованиями, обеспечивающими безопасность пассажиров.

На Самарском метрополитене эксплуатируются 15 эскалаторов, которые в соответствии с нормами российского законодательства относятся к потенциально опасным производственным объектам. Техническое содержание эскалаторов обеспечивается установленной системой планово-предупредительных ремонтов в соответствии с требованиями разработчиков систем и оборудования и утвержденными технологическими процессами. Контроль полноты и качества выполняемых работ осуществляется ревизорским аппаратом Управления метрополитена, а также государственными надзорными органами. Предприятие осуществляет страхование рисков, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов в соответствии с установленными нормативными документами.

За весь период эксплуатации метрополитена крушений, аварий допущено не было. Несчастных случаев с пассажирами на эскалаторах по вине эксплуатационных служб метрополитена за последние два года не допущено.

3. Обеспечение безопасности населения на объектах транспортной инфраструктуры метрополитена.

Осуществляется в соответствии с положениями Федерального закона № 16-ФЗ от 9 февраля 2007 года «О транспортной безопасности» и требованиями по обеспечению транспортной безопасности, в

том числе требованиями к антитеррористической защищенности объектов (территорий), учитывающими уровни безопасности для различных категорий метрополитенов, утвержденными постановлением правительства Российской Федерации от 5 апреля 2017 г. № 410.

Целями обеспечения транспортной безопасности являются устойчивое и безопасное функционирование транспортного комплекса, защита интересов личности, общества и государства в сфере транспортного комплекса от актов незаконного вмешательства.

Для этого станции и другие объекты метрополитена оборудованы специализированными техническими средствами и системами (видеонаблюдение, охранная сигнализация, система контроля управлением доступом). Сформирована служба транспортной безопасности, на всех станциях оборудованы зоны досмотра и организован входной контроль пассажиров, который осуществляется сотрудниками службы совместно с сотрудниками отдела полиции по охране метрополитена.

Отдел полиции по охране метрополитена выполняет функции по обеспечению правопорядка на территории метрополитена.

*Политика в области охраны труда.* МП г.о. Самара «Самарский метрополитен» является одним из ведущих транспортных предприятий г. Самара. МП г.о. Самара «Самарский метрополитен» при осуществлении всех видов деятельности признает приоритет жизни и здоровья работников к результатам производственной деятельности.

Руководство МП г.о. Самара «Самарский метрополитен» рассматривает систему управления охраной труда в качестве необходимого элемента эффективного управления производством.

Осознавая свою ответственность за сохранение жизни и здоровья работников в ходе осуществления производственной деятельно-

сти, МП г.о. Самара «Самарский метрополитен» принимает на себя следующие обязательства:

- обеспечивать соблюдение государственных нормативных требований охраны труда, а также требований локальной нормативной документации в области охраны труда;

- обеспечивать эффективное функционирование и непрерывное совершенствование системы управления охраной труда;

- обеспечивать безопасность труда и сохранение здоровья всего персонала и лиц, допущенных на производственные объекты метрополитена, путем принятия предупреждающих мер по недопущению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- доводить до каждого работника и лиц, допущенных на производственные объекты метрополитена, информацию о выявленных опасностях и рисках профессиональной безопасности и здоровья на рабочих местах;

- привлекать работников к активному участию в деятельности по охране труда, создавать условия, при которых каждый работник должен осознавать свою ответственность за собственную безопасность и безопасность окружающих его людей;

- предусматривать необходимые финансовые и материально-технические ресурсы для реализации Политики;

- внедрять новые современные технологии, модернизировать используемое технологическое оборудование;

- учитывать индивидуальные особенности работников, в том числе посредством проектирования рабочих мест, выбора оборудования, инструментов, сырья и материалов, построения технологических процессов;

- совершенствовать формы и методы обучения и повышения квалификации персонала, повышать уровень знаний и компетентности в области охраны труда;

- обеспечивать защиту персонала от влияния негативных факторов производства, внедрять эффективные режимы труда и отдыха, улучшать социально-бытовые условия на производстве, внедрять эффективные средства коллективной и индивидуальной защиты;
- обеспечивать приоритет коллективных средств защиты над индивидуальными;
- своевременно проводить специальную оценку условий труда;
- осуществлять производственный контроль за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий;
- реализовывать компенсационные меры, направленные на возмещение персоналу ущерба, понесенного воздействием неблагоприятных условий труда, реализовывать для работников программы оздоровления и санаторно-курортного лечения;
- анализировать, корректировать, совершенствовать и поддерживать в актуальном состоянии Политику, а также своевременно доводить до сведения работников все изменения;
- реализовывать Политику на принципах социального партнерства в рамках прямого диалога между работодателем и работниками;
- поощрять работников и их представителей за активное участие в обеспечении охраны труда.

Руководство МП г.о. Самара «Самарский метрополитен» берет на себя ответственность по обеспечению Политики в области охраны труда необходимыми средствами и ресурсами, а персонал несёт личную ответственность за её реализацию в пределах своей компетенции.

**Екатеринбургский метрополитен.** Екатеринбургский метрополитен<sup>15</sup> (до 1992 года – Свердловский метрополитен) – система линий метрополитена в Екатеринбурге. Последняя, тринадцатая си-

---

<sup>15</sup> Екатеринбургский метрополитен. Источник: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Екатеринбургский\\_метрополитен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Екатеринбургский_метрополитен)



стема метрополитена, открытая в СССР. Первый на Урале. Шестой метрополитен в России. Отличается высоким удельным пассажиро- потоком как в расчёте на километр путей, так и на одну станцию, занимая по этим показателям 4-е место в России, уступая московскому, петербургскому и новосибирскому метрополитенам.

**Подвижной состав.** Количество вагонов – 70, из них: 17 четырёхвагонных составов и 2 резервных вагона (тип 81-717.5 – головные, и 81-714.5 – промежуточные, построены в 1989 на ЛВЗ им. Егорова), ещё 2 четырёхвагонных состава – в 2011 (тип 81-717.5М – головные, и 81-714.5М – промежуточные, построены в 2011 на ОЭВРЗ) [18]. В марте 2019 года поступили два четырёхвагонных состава модели 81-717.6/714.6, изготовленные на заводе Метровагонмаш в Мытищах. Составы 81-717.5/714.5, построенные в 1988–1989 гг., с 2018 г. начали проходить капитально-восстановительный ремонт с целью продления срока службы на 15 лет. В ходе КВР проведут ремонт пассажирских салонов, системы вентиляции, кабины, тележек, электродвигателей. Диваны в вагонах будут выполнены в антивандальном исполнении. В пассажирских салонах будут применены материалы, обеспечивающие стойкость к истиранию и полное удаление загрязнений, несанкционированных надписей и рекламы. Все это позволит обеспечить долговечность оборудования вагонов при минимуме затрат на их обслуживание.

В марте 2019 года Трансмашхолдинг досрочно изготовил и передал метрополитену Екатеринбурга 8 новых вагонов серии 81-717.6/714.6

Размер платформы для приёма состава – 5 вагонов. Время в пути – 19 минут.

Интервалы между поездами: пиковый – 4–5 минут, межпик – 7–8 минут, выходные – 11 минут (с 2016). Численность работников по эксплуатации – 1509.

*Структурные подразделения метрополитена.* Служба подвижного состава (служба Т) является территориально обособленным структурным подразделением ЕМУП «Метрополитен», возглавляется начальником службы и курируется главным инженером – первым заместителем директора ЕМУП «Метрополитен». Производственная деятельность службы по ремонту и обслуживанию электропоездов метрополитена организована на площадях электродепо «Калиновское».

Служба охватывает весь цикл эксплуатации подвижного состава, начиная с поездной работы и заканчивая ремонтом вагонов. Успешная работа подразделений службы достигается за счет соблюдения технологической дисциплины, технической грамотности работников, применения инновационных технологий в эксплуатационной деятельности.

Созданная при пуске метрополитена инфраструктура ремонтной базы вагонов сохранена до настоящего времени и постоянно совершенствуется. Полностью переработана технология ремонта вагонов под местные условия с учетом имеющейся оснастки. Появление новых технологий, материалов, оборудования способствовало их внедрению в ремонт и модернизации подвижного состава.

Особое внимание в службе уделяется созданию нормальных условий труда для работников, от оборудованного рабочего места до индивидуальных средств защиты. Созданы хорошие условия для комфортного отдыха, улучшения состояния здоровья работников во время обеденных, технологических перерывов и после рабочей смены.

Задачами службы подвижного состава являются:

1) обеспечение своевременной выдачи на линию технически исправных электропоездов метрополитена в соответствии с графиком движения и потребностью в пассажироперевозках;

2) обеспечение безопасного и бесперебойного движения поездов в соответствии с действующими Правилами технической эксплуатации метрополитенов Российской Федерации и нормативными документами, действующими в Екатеринбургском метрополитене.

В структуру службы входят: административно – управленческий аппарат, производственно-технический отдел, участок эксплуатации, участок текущего ремонта, участок поездных устройств автоматики и радио.

В настоящее время в эксплуатации находится пятнадцать составов электропоездов (по четыре вагона в каждом), в т. ч.:

- 26 головных вагонов модели 81–717.5 и 28 промежуточных вагонов (2 из которых – резервные) модели 81–714.5, произведенных в 1989 году на Ленинградском Ордена Октябрьской Революции и Ордена Красной Звезды вагоностроительном заводе имени И.Е. Егорова;

- 4 вагона модели 81-717.5М и 4 вагона модели 81–714.5М, произведенные в 2011 году на Октябрьском электровагоноремонтном заводе г. Санкт–Петербург.

Расчетная вместимость пассажиров для одного вагона составляет 308–330 человек, для 4-х вагонного состава составляет 1276 человек. Каждый вагон оснащен системой естественной и принудительной вентиляции, флуоресцентным освещением пассажирского салона. Вагоны оснащены системой внутреннего видеонаблюдения.

Проезд по линии от станции «Проспект Космонавтов» до станции «Ботаническая» занимает 19 минут, включая остановки на станциях.

*Служба движения* – самое многочисленное структурное подразделение Екатеринбургского метрополитена, которое включает: руководство службы, 9 станций, диспетчерский участок, участок ме-

ханизации, склад жетонов и транспортных карт. Всего в службе работает около 370 человек.

От того, как сработает коллектив службы, зависит организация движения поездов, а также безопасность, качество и культура обслуживания пассажиров.

Основные задачи службы:

- обеспечение выполнения плана перевозок пассажиров, организация движения поездов по графику;

- обеспечение безопасности и бесперебойного движения поездов, точное выполнение Правил технической эксплуатации метрополитенов Российской Федерации, Инструкции по движению поездов и маневровой работе на метрополитенах Российской Федерации, Инструкции по сигнализации на метрополитенах Российской Федерации, других нормативных актов, а также приказов, распоряжений и указаний Управления Екатеринбургского метрополитена;

- организация коммерческой работы станций в соответствии с «Инструкцией по работе касс станций метрополитена г. Екатеринбурга»;

- организация и обеспечение культурного обслуживания пассажиров на станциях метрополитена.

Станция – это лицо метрополитена, парадный вход, с которого начинается обслуживание пассажиров. На дежурных по станциям, кассиров, контролеров автоматических пропускных пунктов, машинистов уборочных машин накладывается особая ответственность, так как они находятся в постоянном контакте с пассажирами и являются индикаторами качества обслуживания пассажиров и работы метрополитена в целом. На станциях метрополитена установлено более 100 информационных указателей и пиктограмм, которые знакомят пассажиров с направлениями станций действующей линии, с наземными объектами, находящимися вблизи павильонов, с правилами проезда, требованиями безопасности при нахождении на эскалаторе, на платформе.

Работу по организации движения поездов как в дневное время, когда осуществляются пассажирские перевозки, так и в ночное, когда по линиям следуют хозяйственные поезда и производятся ремонтные работы, выполняет диспетчерский участок службы движения. Работа поездного диспетчера требует повышенного внимания, быстрого принятия правильных решений и незамедлительной передачи команд и приказов. Поэтому на диспетчерском участке работают наиболее опытные, квалифицированные и умеющие оперативно мыслить специалисты.

Многое изменилось в жизни службы с начала пуска метрополитена. Внедрение новой техники и технологии изменило труд всех без исключения звеньев службы. Особенно это коснулось работы поездных диспетчеров, дежурных станционных постов централизации, старших кассиров и кассиров. На помощь им пришли компьютерные технологии, системы видеонаблюдения на станциях и в вагонах, а также новые виды оперативной связи.

Ежедневно через каждую станцию Екатеринбургского метрополитена проходит около 400 поездов. Работники станций в день обслуживают более 160 тысяч пассажиров и содержат в чистоте более 56 тысяч квадратных метров площадей станций и подземных переходов.

Все работники службы движения ориентированы на обеспечение безопасного и беспрепятственного проезда всех категорий пассажиров.

*Служба сигнализации и связи.* Метрополитен – это единая сложная система, техническое состояние и деятельность каждого из звеньев которой в конечном итоге определяют безопасность и качество работы всего предприятия. В этих условиях особое значение имеют системы коммуникации и управления как техническими средствами, так и структурными подразделениями. Для поддержания в рабочем состоянии и развития этих систем при Екатеринбургском

метрополитене создана специализированная служба сигнализации и связи. Сами работники метрополитена называют её «служба Ш». Это название пришло в метрополитен с железной дороги, где комнате телеграфистов еще в XIX веке называли «шнуровой» (от электрического шнура). Телеграфа и шнуровых уже давно нет, а название осталось.

В структуре службы выделено три основных подразделения: дистанция сигнализации, централизации и блокировки, дистанция связи и информационно-вычислительный центр. Специалисты всех подразделений нацелены на выполнение главной задачи – обеспечение бесперебойной работы комплекса устройств, сохраняющих согласованность, ритмичность и безопасность работы метрополитена. Среди них: устройства управления движением поездов, системы автоматики, телемеханики, проводной и радиосвязи, системы промышленного телевидения, пожарной и охранной сигнализации, пассажирской автоматики, включающей автоматизированные пункты оплаты проезда, автоматы продажи жетонов и пополнения электронных карт и дистанционную диагностику оборудования. Также специалисты службы обеспечивают работоспособность систем контроля состояния букс и размера подвагонного габарита подвижного состава. Кроме этого на службу возложены обязанности содержания в исправном состоянии средств вычислительной техники и функции системного администрирования.

Под постоянным контролем службы находится линия метрополитена длиной 14,4 км, 4,5 из которых оборудованы тональными рельсовыми цепями, позволяющими надежно управлять движением по наиболее сложным участкам. На линии находятся четыре станции с путевым развитием, оборудованные устройствами маршрутно-релейной централизации, электродепо с устройством маршрутно-релейной централизации (БМРЦ), системы автоматического регулирования скорости, 63 стрелки электрической централизации. Служ-

бой эксплуатируются пульта, записывающие устройства и датчики систем видеонаблюдения, пожарно-охранной сигнализации и анти-террористической защиты, устройства контроля прохода в тоннели, посты радио- и телефонной связи. На обслуживании специалистов службы находится 340 компьютеров, сервер метрополитена, 10 локальных сетей и единый информационно-вычислительный комплекс метрополитена. Все это огромное хозяйство находится в руках 114 специалистов. Учитывая специфику и сложность задач, стоящих перед службой, большинство сотрудников имеют высшее образование.

Разбросанность строительных объектов по тоннелям создавала трудности в координации их деятельности. Перед службой встала задача организовать устойчивую связь между всеми строительными и эксплуатационными подразделениями. Для организации системы связи была создана специализированная дистанция связи. Вскоре проблема связи была решена путем ввода в действие на территории электродепо АТС на 200 номеров и устройством временной кабельной сети, связавшей большинство строящихся объектов.

Наиболее ответственные работы шли на пусковом участке от депо до станции «Машиностроителей». Здесь была введена в постоянную эксплуатацию электрическая централизация по электродепо, на станции «Проспект Космонавтов», отрегулированы «на макете» рельсовые цепи и светофоры по I и II главным путям, с действующей АТС была организована автоматическая связь с выходом в город со всех станций, пущены устройства поездной, энерго- и электромеханической диспетчерских, тоннельной и других видов оперативной связи. С большим нетерпением весь коллектив дистанции ожидал прибытия пробного поезда на станции «Проспект Космонавтов». Больше всего тревоги вызывала работа АЛС-АРС (автоматическая локомотивная сигнализация с автоматическим регулированием скорости) в кабине машиниста. Но локомотивная бригада, выезжая из

электродепо, не включила эти устройства, и движение осуществлялось по сигналам автоматической блокировки, и только на станции «Проспект Космонавтов» устройства АЛС-АРС были включены, и дальнейшее движение до станции «Машиностроителей» осуществлялось по показаниям локомотивного указателя АРС. Система работала исправно. Последующие пуски новых участков линии метрополитена были уже не столь напряженными, накопленный опыт позволял заранее прогнозировать возможные неисправности и принимать соответствующие меры.

*Электромеханическая служба (ЭМ).* Большая часть сложного технического комплекса метрополитена расположена ниже поверхности земли и требует постоянных усилий на поддержание его жизнедеятельности. Для выполнения этой ответственной работы, от которой зависит не только ритмичность функционирования всех остальных служб, но и безопасность пассажиров, создана электромеханическая служба, являющаяся самым многофункциональным подразделением метрополитена.

Отработанная за годы структура службы полностью соответствует её задачам. Для обслуживания и ремонта устройств, поддерживающих работу метрополитена, созданы дистанции: эскалаторов, обеспечивающая перевозку пассажиров на эскалаторах и лифтах, а также выполняющая техническое обслуживание и текущий ремонт этих механизмов; электромеханические дистанции, обслуживающие теплосети, системы водоснабжения и водоотведения; насосное и вентиляционное оборудование; дистанция спецобъектов и металлоконструкций, обслуживающая объекты гражданской обороны и системы водопонижения.

Оперативное руководство дистанциями и взаимодействие с городскими службами и организациями осуществляет диспетчерский участок.



Контроль над соблюдением санитарно-гигиенических норм в помещениях метрополитена и природоохранных требований возложен на лабораторию микроклимата.

В общей сложности, на обслуживании электромеханической службы находятся сотни единиц устройств и оборудования различного назначения, среди них: 25 эскалаторов, в том числе 19 – глубокого заложения, 12 лифтов, более 500 установок местной и тоннельной вентиляции, затворы и сходные устройства, более 200 насосов, скважины постоянного водопонижения, 15 тепловых пунктов, свыше 80 километров трубопроводов различного назначения. Весь этот комплекс контролируют, эксплуатируют и ремонтируют более 200 человек.

Основной задачей службы является обеспечение безопасной и надежной эксплуатации оборудования эскалаторных комплексов и систем жизнедеятельности метрополитена. Кроме этого специалисты службы обязаны обеспечить готовность к работе устройств и систем гражданской обороны, а также противопожарных систем дымоудаления.

Помимо обслуживания комплекса сложной техники, специалисты службы должны быть в курсе всех технических новинок, связанных с основным видом деятельности, и стараться внедрять эти новинки при обслуживании и ремонте вверенного им оборудования. В первую очередь это касается постоянно развивающихся средств автоматики и телемеханики, а также всех технологических и технических разработок в области экономии электрической и тепловой энергии, повышения безопасности действующих механизмов и приборов, увеличения их долговечности и надежности, сокращения вредных воздействий на окружающую среду.

*Служба электроснабжения.* Екатеринбургский метрополитен – это большое и сложное энергетическое хозяйство. Оно требует постоянного обслуживания и ремонта в соответствии с современными

требованиями, предъявляемыми к качеству и безопасности энергетических систем. Для выполнения этих задач на предприятии создана служба электроснабжения.

Структура службы сформировалась еще в первый год работы метрополитена и в целом соответствует аналогичным подразделениям на железной дороге. В составе службы выделено три дистанции: дистанция электроснабжения, дистанция кабельных сетей и освещения, дистанция релейной защиты, автоматики и телеуправления. Кроме этого, действуют диспетчерский участок и участок аварийно-восстановительных работ.

Под контролем службы находится 10 совмещенных тягово-понижительных подстанций, 9 понижительных подстанций, 31 065 световых точек, 464,4 км кабельных линий, включая: 65,3 км кабелей 10 кВ; 42,4 км кабелей 825 В; 326,4 км кабелей 0,4 и 0,23 кВ; 30,3 км кабелей освещения тоннелей.

Специалисты службы следят за соблюдением норм потребления электроэнергии и активно занимаются внедрением новой техники и энергосберегающих технологий.

Главной задачей службы электроснабжения было и остается бесперебойное снабжение электрической энергией всех потребителей в метрополитене и обеспечение электробезопасности пассажиров. Для эффективного решения этой задачи службе приходится выполнять целый комплекс мероприятий, и в первую очередь организовывать надежную эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание тягово-понижительных и понижительных подстанций, следить за состоянием кабельных сетей и приборов освещения.

Служба электроснабжения является тем подразделением метрополитена, чьи работники первыми приходят на еще строящуюся станцию для того, чтобы подготовить оборудование к принятию

напряжения от городских сетей и по мере готовности электрооборудования других служб подключить эти устройства.

*Служба пути и тоннельных сооружений.*

**Политика в области охраны труда.** ЕМУП «Метрополитен» является одним из ведущих транспортных предприятий г. Екатеринбурга.

ЕМУП «Метрополитен» при осуществлении всех видов деятельности признает приоритет жизни и здоровья работников к результатам производственной деятельности<sup>16</sup>.

Руководство ЕМУП «Метрополитен» рассматривает систему управления охраной труда в качестве необходимого элемента эффективного управления производством.

Осознавая свою ответственность за сохранение жизни и здоровья работников в ходе осуществления производственной деятельности, ЕМУП «Метрополитен» принимает на себя следующие обязательства:

- обеспечивать соблюдение требований федерального и регионального законодательств, внутренних документов ЕМУП «Метрополитен» в области охраны труда;
- обеспечивать эффективное функционирование и непрерывное совершенствование системы управления охраной труда;
- обеспечивать безопасность труда и сохранение здоровья всего персонала и лиц, допущенных на производственные объекты ЕМУП «Метрополитен», путём принятия предупреждающих мер по недопущению травм и ухудшения здоровья;
- доводить до каждого работника и лиц, допущенных на производственные объекты ЕМУП «Метрополитен», информацию о выявленных опасностях и рисках профессиональной безопасности и здоровья на рабочих местах;

---

<sup>16</sup> Екатеринбургский метрополитен. Официальный сайт. Источник: <http://metro-ektb.ru/ohrana-truda/politika-v-oblasti-ohrany-truda/>

- привлекать персонал к активному участию в деятельности по охране труда, создавать условия, при которых каждый работник осознаёт свою ответственность за собственную безопасность и безопасность окружающих его людей;
- предусматривать необходимые финансовые и материально-технические ресурсы для реализации настоящей Политики;
- внедрять новые современные технологии, модернизировать используемое технологическое оборудование;
- совершенствовать формы и методы обучения и повышения квалификации персонала, повышать уровень знаний и компетентности в области охраны труда;
- обеспечивать защиту персонала от влияния негативных факторов производства, внедрять эффективные режимы труда и отдыха, улучшать социально-бытовые условия на производстве, внедрять эффективные средства коллективной и индивидуальной защиты;
- своевременно проводить специальную оценку условий труда; осуществлять производственный контроль за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противо-эпидемических (профилактических) мероприятий;
- реализовывать компенсационные меры, направленные на возмещение персоналу ущерба, понесённого воздействием неблагоприятных условий труда, реализовывать для работников программы оздоровления и санаторно-курортного лечения;
- анализировать, корректировать и совершенствовать, а также своевременно доводить до сведения работников Политику в области охраны труда;
- реализовывать настоящую Политику на принципах социального партнёрства в рамках прямого диалога между работодателем и работниками.

Руководство ЕМУП «Метрополитен» берет на себя ответственность по обеспечению Политики в области охраны труда необходи-

мыми средствами и ресурсами, а персонал несёт личную ответственность за её реализацию в пределах своей компетенции.

**Казанский метрополитен.** Казанский метрополитен (тат. Казан метросы, Казан метрополитены) – рельсовый внеуличный (преимущественно подземный) городской общественный транспорт на электрической тяге, расположенный в Казани<sup>17</sup>. Стал первым (и на данный момент – единственным) метрополитеном в России, построенным после распада СССР, седьмым (и на данный момент – последним) по счёту в России, третьим в Приволжском федеральном округе и пятнадцатым на территории бывшего СССР.

По длине эксплуатируемых линий занимает 153-е место в мире, десятое – среди метрополитенов бывшего СССР (после Московского, Петербургского, Киевского, Харьковского, Минского, Бакинского, Ташкентского, Тбилисского и Нижегородского), четвёртое – в России. По числу станций Казанский метрополитен занимает 5-е место в России после метрополитенов Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода и Новосибирска.

Открытие первого участка «Кремлёвская» – «Горки» состоялось 27 августа 2005 года и оно было приурочено к празднованию 1000-летия Казани. Сегодня система состоит из единственной Центральной линии длиной 16,9 км с 11-ю станциями. Она проходит с севера через центр на юго-восток города. В августе 2018 года открыли станцию «Дубравная». В систему объектов метрополитена входят также электродепо и инженерный корпус.

Метрополитен работает с 6:00 до 0:00. Общее время движения по линии составляет около 23 минут, интервал поездов в часы пик – 6 минут.

---

<sup>17</sup> Казанский метрополитен. Источник: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Казанский\\_метрополитен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Казанский_метрополитен)

В метрополитене все указатели написаны на трёх языках – татарском, русском и английском. Объявления в метро, как и во всем общественном транспорте, также дублируются на три языка. Эта практика была введена задолго до Универсиады 2013, ещё в 2010 году. Помимо информаторов, в вагонах установлены рекламно-информационные мониторы. Над входами в наземные павильоны и на столбах у спусков в подземные вестибюли установлены подсвечиваемые в тёмное время круглые символы-логотипы казанского метро с белым (светло-серым) фоном и зелёной буквой «М». Логотипом предприятия «Метроэлектротранс» является красная буква «М», аналогичная логотипу Лос-Анджелесского метрополитена, в зелёном обрамлении, стилизованном под своды тоннеля и шпальный путь.

Значительную роль в оснащении Казанского метрополитена играют системы интеллектуальной инженерии. Безопасность движения пассажиров организована при помощи средств видеонаблюдения, охранной системы сигнализации и контроля доступа, противопожарной системы, а также особого комплекса обнаружения взрывчатых и наркотических веществ.

Проектировщики Казанского метрополитена не только принимали во внимание безопасность пассажиров, но и впервые в СНГ комплексно предусмотрели сделать его наиболее комфортным и удобным для всех пассажиров, в том числе для инвалидов. Однако обеспечение лифтами, пандусами и подъёмными механизмами для инвалидов в полном объёме пока не реализовано. В настоящее время пандусы в спусках с улиц к вестибюлям есть на всех станциях. Но в спусках из вестибюлей на платформы открыт только лифт на станции «Проспект Победы» и «Дубравная», лифты на станциях «Площадь Тукая» и «Козья слобода» находятся в неоткрытых вестибюлях, а на остальных станциях – предусмотренные подъёмные меха-

низмы. К 2013 году оснащение всех станций лифтами и подъёмными механизмами для инвалидов было завершено.

На настоящий момент подъёмные механизмы имеются на станциях «Суконная слобода», «Дубравная», «Проспект Победы», «Козья Слобода» и «Горки». Эксплуатационным предприятием является МУП «Метроэлектротранс», включившее бывшие МУП «Казанский метрополитен» и трамвайно-троллейбусное МУП «Казгорэлектротранс».

Все станции имеют два построенных вестибюля, но все из них открыты. Из вестибюлей на станциях «Дубравная», «Проспект Победы», «Суконная слобода», «Козья слобода», «Яшлек», «Северный вокзал» и «Авиастроительная» выходы устроены в крытых наземных павильонах, на станциях «Площадь Тукая» и «Кремлёвская» один из выходов встроен в здание, остальные выходы на станциях устроены в виде спуска в подземный переход.

В Казанском метрополитене имеется 16 эскалаторов: на станциях «Проспект Победы» и «Козья слобода» по 7 эскалаторов производства ThyssenKrupp и 2 эскалатора на станции «Кремлёвская» производства Otis Elevator Company.

**Подвижной состав.** Казанский метрополитен использует современный отечественный подвижной состав. Все вагоны в Казани оснащены асинхронным тяговым приводом, который позволяет повысить надежность и обеспечить экономию электроэнергии.

К пуску первой очереди Казанского метрополитена были закуплены вагоны серии 81-553.3/554.3/555.3 «Казань», изготовленные ЗАО «Вагонмаш» в Санкт-Петербурге в сотрудничестве с фирмой Škoda Dopravní technika (Чехия, город Пльзень), которая и предоставила асинхронный тяговый привод. В течение 2005 года поставлено пять составов из вагонов типа «Казань». Каждый состав состоит из четырёх вагонов: двух головных моторных, одного промежуточного моторного и одного промежуточного безмоторного, вместимость

каждого из которых – 250 человек. Длина станций позволяет при необходимости увеличить число вагонов до пяти. На подвижном составе установлена модернизированная версия системы автоведения «Движение» петербургской разработки.

В Казани впервые в истории российского метрополитена применяется *автоматизированная система*, позволяющая осуществлять движение поезда *без участия машиниста*. За ним остаются функции контроля над работой автоматики.

Производство вагонов типа 81-55х.3 на «Вагонмаше» было прекращено. Для обеспечения подвижным составом линии, увеличившейся за счёт пуска станции «Проспект Победы», к началу 2009 года планировалось приобрести другие вагоны – серии 81-740.1/741.1 «Русич» производства завода ЗАО «Метровагонмаш» в городе Мытищи. В течение 2009 года планировалось поставить пять составов из вагонов типа «Русич». Но государственный контракт на поставку вагонов «Русич» заключен не был, вместо них планировалось приобрести вагоны 81-553.4/554.4/555.4 «Казань-2», мелкосерийное производство которых, однако, на «Вагонмаше» запущено не было.

В итоге в конце 2010 года было вновь решено приобрести составы «Русич», но самой последней модификации – 81-740.4/741.4, с увеличенным количеством дверей и кондиционированием пассажирского салона. На приобретение трёх составов было выделено 700 млн рублей, цена контракта составила 699 978 111 рублей. Первый состав прибыл в Казань 28 января 2011 года и с 16 февраля эксплуатируется на линии. Следующие два состава были отгружены 23 февраля 2011 года и прибыли в Казань 26 февраля. 9 апреля 2012 года поступили ещё три трёхвагонных состава типа 81-740.4К/81-741.4К «Русич». К пуску трёх станций в 2013 году приобретена партия из трёх трёхвагонных поездов. Поезда прибыли в депо в декабре 2012 года.



Каждый состав «Русич» состоит из трёх двухсекционных сочленённых моторных вагонов: двух головных и одного промежуточного, вместимость каждого из которых – около 350 человек.

Для служебной работы (перегона вагонов, перевозки хозяйственных грузов, маневровых работ) в Казанском метрополитене применяются контактно-аккумуляторный электровоз 81-582 с асинхронным тяговым приводом и мотодрезина АГМУ-5583.

Контактно-аккумуляторный электровоз типа 81-582 был переоборудован из опытного электровагона 81-560 «Ритор» и поэтому внешним видом повторяет пассажирский вагон, но, в отличие от него, оснащён двумя кабинами, а в его салоне находится тяговая аккумуляторная батарея и прочее оборудование для работы, не зависящей от контактного рельса.

Первый аналогичный контактно-аккумуляторный электровоз типа 81-580 был сделан и введён в эксплуатацию в 2002 году в Петербургском метрополитене.

*Электродепо.* Электродепо первой и единственной линии Казанского метрополитена расположено на Танкодроме напротив Казанской ярмарки. Оно занимает территорию в 15 гектаров.

Здание депо рассчитано на 82 вагона. В перспективе после завершения строительства второй и третьей линий для них будут построены отдельные электродепо – в Азино и у завода «Казаньоргсинтез».

Съезды к депо отходят от правого и левого тоннелей у станции «Аметьево» – в окрестности улицы Даурская. Гейт с железной дорогой к запуску первой очереди достроен не был, поэтому вагоны транспортировались в депо на волокуше со станции Вахитово.

Помимо разветвления путей и ангаров отстойно-ремонтного корпуса, в депо также имеются объединённые с цехом мастерские для электровозов, также есть отделение для покраски и камера мойки и обдувки, административно-бытовое здание с помещениями для

управленческого и инженерного персонала, столовая, личные помещения, медицинский пункт и тому подобное. На территории депо имеются открытые и крытые спортивные площадки и прочее.

На строительство электродепо было затрачено 800 млн рублей по ценам 2004 года.

**Безопасность.** Казанское метро признано самым безопасным в России. На всех станциях есть полный комплекс, предназначенный для досмотра пассажиров и багажа, включая рентген-интроскопы наподобие устанавливаемых в аэропортах и абсолютную новинку казанских транспортников – сканер «Homo Scan», позволяющий за пять секунд провести полный досмотр пассажира. Вход на станцию контролируют не только несколько рамок металлоопределителей, но и также приборы по обнаружению взрывчатых и наркотических веществ.

Также в казанском метро существует единственный в России объединённый центр диспетчерского управления, который включает в себя поездного диспетчера, диспетчера электромеханических устройств и диспетчера электроснабжения. Планируется совместный с МЧС и МВД диспетчерский центр «ОКСИОН».

Заместитель руководителя Федерального агентства железнодорожного транспорта Леонид Бершанский называл Казанский метрополитен уверенным лидером среди всех региональных метрополитенов России по части внедрения системы комплексной безопасности на транспорте.

### **1.3 Сооружения и технологическое оборудование метрополитенов**

Метрополитены бывают надземными, наземными и подземными. Надземный метрополитен располагается на эстакадах.

Наземный метрополитен проходит по поверхности земли и, как правило, сооружается на концевых участках надземного или подзем-

ного метрополитена, обычно проходящих в периферийных неплотно застроенных или специально спланированных районах города.

Подземный метрополитен в городах России наиболее распространен. Он обеспечивает решение транспортной проблемы города, не нарушая как сложившуюся планировку улиц, так и их внешний вид. Подземные линии метрополитенов сооружаются как открытым, так и закрытым способами: в первом случае тоннель сооружается в открытом котловане (т.е. с нарушением поверхности земли) с последующей его засыпкой, а во втором – без нарушения поверхности земли (обычно щитовым или горным способом). Глубина заложения тоннелей (расстояние от земной поверхности до свода тоннеля) устанавливается в зависимости от гидрогеологической характеристики грунтов и условий городской застройки. Для открытого способа она находится в пределах 5–12 м. При закрытом способе тоннели закладываются на глубине более 8 м. Участки метрополитена с глубиной заложения более 20 м называются участками глубокого заложения. Все вышерасположенные участки называются участками мелкого заложения.

На одном из концов каждой линии метрополитена располагаются тупики для временной стоянки и профилактического осмотра поездов. При этом предусматривается возможность дальнейшего продления линии.

Движение поездов в метрополитенах осуществляется электрической тягой. Для длительной стоянки поездов, осмотра, профилактики и ремонта при линиях метрополитена сооружаются наземные депо и мастерские, соединяющиеся с линиями метрополитена соединительными тоннелями.

Линии метрополитена также соединяются между собой однопутными тоннелями для возможности перевода поездов с одной линии на другую.

Сооружения линий метрополитена разделяются на основные и вспомогательные. К основным относятся станции с входными вестибюлями и эскалаторными наклонными тоннелями или лестничными сходами и пересадочными коридорами, перегонные тоннели, тупики с линейными пунктами, оборотные устройства подвижного состава (съезды, соединительные тоннели с депо, соединительные тоннели с другими линиями). К вспомогательным относятся тяговые и понижительные электроподстанции, станционные и перегонные вентиляционные установки тоннельной вентиляции, водоотливные установки (основные и местные), санитарные узлы, депо, мастерские и др.

На станциях метрополитена производится посадка и высадка пассажиров, а также их пересадка на другие линии. Наиболее распространенными на отечественных метрополитенах являются станции с одной островной платформой, расположенной между двумя путями разных направлений одной линии. Станции наземных линий метрополитенов, как правило, строят открытыми с боков и с навесом над платформой, а также с закрытыми кассовыми залами и служебными помещениями при них. Эти помещения в районах с холодным климатом оборудуются отопительными устройствами. Станции подземных линий метрополитена мелкого заложения, сооружаемые открытым способом, строятся, как правило, из сборного железобетона. Наиболее распространенная трехпролетная конструкция таких станций состоит из среднего тоннеля, боковых тоннелей с посадочными платформами, лестничных сходов или эскалаторов, соединяющих кассовые залы с платформой. Из станций глубокого заложения на отечественных метрополитенах наиболее распространены трехсводчатые станции пилонного типа или с колоннами. В зависимости от гидрогеологических условий они строятся из чугунных или железобетонных тубингов. Платформы этих станций с кассовым залом соединяются эскалатором, расположенным в наклонном эскалаторном тоннеле.

С одного торца станции располагается тягово-понижительная электроподстанция с аккумуляторной (СТП), а с другого – станционная вентиляционная, камера тоннельной вентиляции. Подплатформенное пространство станции как глубокого, так и мелкого заложения используется в качестве коллектора для тоннельной вентиляции и кабелей, а также в качестве служебных помещений (в станциях глубокого заложения), а лотковый отсек эскалаторного тоннеля станций глубокого заложения – в качестве вентиляционного канала стационарной вентиляционной установки тоннельной вентиляции.

Перегонные тоннели, сооружаемые открытым способом, строятся из сборного железобетона. В отечественных метрополитенах они представляют собой двухпутный тоннель прямоугольного сечения с наружной оклеечной гидроизоляцией, разделенный между путями сплошной перегородкой или колоннами. В настоящее время широко применяются два однопутных железобетонных тоннеля прямоугольного сечения с наружной оклеечной гидроизоляцией, расположенные рядом или на расстоянии друг от друга. Перегонные тоннели глубокого и мелкого заложения, сооружаемые закрытым способом, имеют круглое сечение и обычно бывают однопутными. В зависимости от гидрогеологических условий они строятся из чугунных или железобетонных тубингов или блоков.

Тупики на концах линий в зависимости от гидрогеологических условий также строятся из чугунных или железобетонных тубингов или блоков и оборудуются смотровыми ямами и линейными пунктами.

На перегонах между станциями размещаются вентиляционные камеры тоннельной вентиляции, а в пониженных точках трассы – водоотливные камеры.

В местах выхода тоннеля на поверхность сооружается портал, предназначенный для обеспечения устойчивости откосов (лобовой и боковые) предпортальной выемки, отвода воды с лобового откоса и

архитектурного оформления входа в тоннель или выхода из него. Порталы строятся из сборного и монолитного железобетона.

Электроснабжение метрополитенов осуществляется трехфазным током напряжением 6–10 кВ (от системы городского электроснабжения). От понизительных электроподстанций напряжение подводится к потребителям, расположенным по трассе метрополитена. К ним относятся тяговые электродвигатели поездов, электроприводы эскалаторов, насосов и вентиляторов, водоподогреватели горячего водоснабжения, устройства СЦБ (сигнализации, централизации, блокировки) и связи, электроприборы (для отопления, освещения и др.).

На тяговых электроподстанциях переменный ток напряжением 6–10 кВ выпрямляется в постоянный с понижением напряжения до 825 В и подается на контактный (токоведущий) рельс, расположенный с левой стороны тоннеля по ходу поезда. Через токосъемники вагонов ток поступает к тяговым электродвигателям. С 1965 г. на тяговых подстанциях отечественных метрополитенов вместо ртутных выпрямителей применяются более экономичные (как по капитальным, так и по эксплуатационным затратам) кремниевые выпрямители. Для остальных силовых нагрузок на понизительных электроподстанциях высокое напряжение понижается до 380 В, а для освещения – до 220 и 127 В.

При децентрализованной системе электроснабжения, широко применяемой в последнее время на отечественных метрополитенах, на станциях сооружаются совмещенные тягово-понижительные подстанции (СТП), от которых ток поступает ко всем потребителям, входящим в зону обслуживания данной СТП. При централизованной системе электроснабжения тяговые подстанции сооружают на поверхности. Они питают участки контактного рельса, объединяющие несколько станций. Понижительные же электроподстанции для силовых нагрузок и освещения располагаются по трассе метрополитена.

Сооружения метрополитена, расположенные ниже земной поверхности, оборудуются системой самотечных и напорных водоотливных устройств. Вода, поступающая в тоннели, по трубам и лоткам, проложенным с соответствующим уклоном (самотечная система водоотлива), направляется в приемные резервуары (зумпфы) водоотливных установок, из которых насосами она перекачивается на поверхность в систему городского водостока. На станциях и пристанционных сооружениях самотечная система водоотлива направляет воду к местным водоотливным установкам, откуда она насосами перекачивается в общую систему водоотлива перегонных тоннелей или непосредственно в основные водоотливные установки. В перегонных тоннелях с жестким основанием между рельсами сооружаются лотки, а в тоннелях с балластным основанием – чугунные колодцы, соединенные между собой трубами. В стенках колодцев сделаны отверстия, через которые вода из балласта поступает в колодец.

Система водоснабжения метрополитена питается от городского водопровода через вводы, прокладываемые во входах станций, и иногда от местных артезианских скважин, расположенных при станциях. Артезианские скважины устраиваются в качестве резерва к вводам от городского водопровода в случае его недостаточной надежности, а также для охлаждения воздуха в машинных помещениях эскалаторов и тягово-понижительных подстанций. Системы водоснабжения станций соединены между собой трубами, прокладываемыми по перегонным тоннелям.

Вестибюли и станции оборудуются фекальной канализацией для санитарных узлов, душевых и медпунктов. Отопление вестибюлей, а также горячее водоснабжение для хозяйственно-бытовых целей и мытья полов (на станциях и в вестибюлях) осуществляется от системы городского или районного теплоснабжения, а в отдельных случаях – от системы электроснабжения станций. При расположении санитарных узлов, душевых и медпунктов на поверхности фекаль-

ные жидкости сбрасываются самотеком в городскую систему канализации. В случае расположения санитарных узлов, душевых и медпунктов ниже поверхности земли фекальные жидкости от них поступают самотеком в приемные фекальные баки, из которых они перекачиваются фекальными насосами в городскую канализацию. Станции, перегонные тоннели, пристанционные и притоннельные сооружения оборудуются вентиляционными устройствами.

#### **1.4 Метрополитен как объект повышенной опасности. Причины аварийных ситуаций в метрополитене**

Метрополитен является достаточно комфортным, безопасным и зачастую необходимым средством передвижения в крупных, густонаселенных городах. Учитывая большое скопление народа, особенно в часы пик, система безопасности в метро постоянно совершенствуется и обновляется. Но застраховаться от всех чрезвычайных ситуаций невозможно. Именно этот транспорт все чаще становится целью для террористических актов. Причиной этому является то, что в таком закрытом пространстве поражающие факторы взрывчатых устройств оказывают большее поражение. Кроме того, травмы могут быть нанесены не только взрывной волной и разлетающимися осколками, но самими людьми во время панических, неосознанных действий. Толпа, спешащая к выходу по узким подземным проходам или эскалатору, также является опасным фактором, способным привести к многочисленным жертвам.

Метрополитен как транспортное средство, предназначенное для пассажирских перевозок в крупных городах, в силу своих специфических особенностей представляет собой *сооружение повышенной опасности*, как для людей, так и для обслуживающего персонала, так как и те и другие на определённое время оторваны от привычной земной среды обитания в среду, враждебную человеку.



Рассмотрим перечень аварийных ситуаций, которые могут возникать на метрополитене в процессе эксплуатации:

- случайное падение предметов и пассажиров с платформы станции на рельсовый путь;
- сознательное стремление отдельных пассажиров сбросить какие-либо предметы, в том числе взрывчатые, ядовитые, легковоспламеняющиеся и т. п. вещества на рельсовый путь или попытки проникновения в перегонные тоннели с платформы станции;
- столкновение поездов из-за отказа автоматики или сознательного её отключения машинистами поездов;
- пожар или взрыв в вагоне поезда или на станции;
- потеря машинистом способности управления поездом вследствие болезни, ранения или других причин;
- проникновение в метрополитен посторонних лиц через наземные сооружения – вентиляционные и т. п.;
- обрыв волновода поездной радиосвязи и возможное повреждение при этом вагонов, нанесение травм пассажирам и машинисту;
- остановка поезда в тоннеле, вызванная неисправностью его технических систем, отключением питания контактного рельса или аварией верхнего строения пути;
- затопление тоннелей из-за нарушения герметичности обделки или неисправности водоотливных установок;
- затопление станции через лестничные сходы из-за разрыва подземных водонесущих коммуникаций.

Любая из названных причин в зависимости от времени и места её возникновения может привести к трагическим последствиям разной степени тяжести. Вероятность такого развития событий можно

уменьшить, оборудовав метрополитен современными техническими средствами. Так, если иметь на каждой станции автоматизированную систему, контролирующую несанкционированное появление на платформенном участке пути людей и предметов, а также возможность передачи информации машинисту поезда, прибывающего на эту станцию, есть возможность резко снизить вероятность наступления трагических или аварийных событий. Современный уровень отечественной техники и технологии позволяет оснастить метрополитены системами контроля пассажиров на наличие оружия или взрывчатых веществ, предотвращения столкновения поездов, затопления тоннелей и станций и т. д.

Следует отметить, что начиная с 1992 г. утвердилась точка зрения, согласно которой следует отказаться от использования метрополитена в качестве объекта гражданской обороны в связи с подписанием международных договоров о разоружении и необходимостью экономии средств, направляемых на развитие метрополитена. При серьёзном рассмотрении такая точка зрения неприемлема, поскольку метрополитен практически лишается средств герметизации, необходимых ему для сохранения целостности сооружений и безопасности пассажиров и персонала. Замена аттестованных затворов и вентклапанов с электроприводом на ручные ворота распашного типа привела фактически к невозможности своевременной герметизации при ликвидации аварий.

Можно назвать ряд причин, снижающих эффективность борьбы с аварийными ситуациями:

- отсутствие автоматизированной системы идентификации поездов, находящихся на линии, и представления их на экранах мониторов ПЭВМ в наглядной динамической форме отображения их фактического местонахождения в координатах линии;

-нет технических средств непрерывного объективного контроля действий машинистов и технического состояния подвижного состава;

-не имеется у поездного диспетчера наглядной динамической мнемосхемы контактного рельса, наличия напряжения на нём в зоне аварии, а также технических средств управления тоннельным освещением при аварии в перегонных тоннелях;

-ограниченный объём информации, получаемой диспетчерами с помощью существующих систем телемеханики; отсутствие автоматизации рабочих мест диспетчеров на базе ПЭВМ лишает их возможности объективной оценки текущих событий;

-разобщённость диспетчерских пунктов в инженерном корпусе. Наличие только проводных средств связи между ними можно считать достаточным лишь в условиях нормальной работы. В аварийной ситуации это резко ограничивает возможность быстрого и чёткого принятия решений на основе полной информации и состояния всех технических систем, участвующих в ликвидации аварии;

-поезда не оборудованы внутренними системами автоматического обнаружения и тушения пожара, основанными на использовании не опасных для жизни людей огнегасительных средств;

-отсутствие технических систем автоматического обнаружения падения людей и предметов на рельсовый путь станции и проникновения посторонних людей в метрополитен через наземные сооружения;

-нет внутренних систем безопасности на метрополитене; доступ в технологические помещения, обеспечивающие жизнедеятельность метрополитена, не контролируется автоматизированной системой, разрешающей такой доступ только лицам, имеющим на то право;

-размещение в сооружениях метрополитена торговых киосков, лотков и т. п., что резко увеличивает присутствие в течение длительного времени посторонних лиц, порой криминальных;

-отсутствие отработанных сценариев непредвиденных ситуаций и методик обучения персонала действиям в аварийных условиях;

-нет профессиональных групп, обученных методам спасения людей при авариях на метрополитене.

**Необходимые действия сотрудников метрополитена при возникновении чрезвычайной ситуации.** Все сотрудники и работники метрополитена проходят обязательный инструктаж о порядке действия в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Кроме того, у каждого есть своя техническая инструкция. В ней говорится, что при появлении угрозы для жизни и здоровья людей необходимо принять все необходимые меры для остановки поезда.

При обнаружении неисправностей или поломок, которые могут привести к авариям или столкновениям, следует оградить этот участок и сообщить о нем диспетчерской службе. Машинист без промедления должен сообщить диспетчеру о том, что в его поезде произошло ЧП. Описать характер повреждений, а также, при наличии, количество жертв среди пассажиров. Если есть возможность, необходимо доехать до вестибюля, так как остановка в тоннеле затруднит эвакуацию.

В случае, когда поезд вышел из-под контроля из-за повреждений, машинист задействует резервное управление и докладывает об этой ситуации дежурному сотруднику в диспетчерскую службу. При повреждении тоннельной связи можно воспользоваться радиосвязью. При вынужденной остановке и при невозможности дальнейшего движения поезду диспетчеру сообщается о месте остановки и согласовываются действия по выводу или вывозу пассажиров к бли-

жайшей станции. На всех станциях метрополитена можно увидеть памятки и плакаты о том, как следует себя вести при различных, угрожающих жизни ситуациях. В них же описаны и способы защиты и спасения, указаны эвакуационные выходы и аварийные пути.

### **1.5 Пожары в метрополитене. Тушение пожаров на объектах метрополитенов**

В метрополитене возгорание случается крайне редко. Однако всегда пожар сопряжен с усугубляющими ситуацию факторами: высокая скорость распространения огня и быстрая задымленность тоннелей, большое скопление людей, наличие сетей под напряжением и возможность возникновения паники среди пассажиров [29].

Большинство пожаров и загораний в метрополитене происходит в подвижном составе (50,5%), причем в большинстве случаев (48,4%) состав удается вывести на станцию, но случается и так, что это невозможно (2,1%). Большое количество загораний происходит в перегонных тоннелях между станциями (23,7%) в основном из-за горения или тления кабелей изоляции.

Причиной возникновения большинства пожаров и загораний служит электрооборудование (46,8%). Велико и число загораний, произошедших от механического оборудования (42,5%), в которое входит искрение тормозных колодок подвижного состава; перекосы механизмов двигателей, моторкомпрессоров, карданных передач; заклинивание тормозных колодок и другие. Вследствие этих причин загорается краска оборудования, смазочные материалы, горючая изоляция электрооборудования, и происходят короткие замыкания электропроводки.

По часам суток количество пожаров и загораний распределилось так, что большинство падает на часы пик с 9 часов до 10 часов

(9,5%) и с 17 часов до 18 часов (10%), что создает еще большую опасность для пассажиров.

В основном 91,4% загораний ликвидируется работниками метрополитена без участия пожарных подразделений.

Следует учитывать, что в очаге пожара развивается высокая температура, продукты горения распространяются на значительные расстояния. Тоннель аккумулирует тепло и превращается при пожаре в «раскаленную печь». Это затрудняет доступ к очагу пожара, вынуждает прибегать к частой смене ствольщиков. Горение распространяется преимущественно в направлении вентиляционной струи или естественной тяги. Продвижение подразделений возможно практически только в этом направлении, а поперечные размеры тоннеля, ограниченные остановленным поездом, не позволяют ввести в очаг достаточное количество огнетушащих веществ, и локализовать пожар удастся не всегда.

Дополнительные сложности при тушении и повышенную опасность для пожарных создает обрушение и деформация конструкций тоннеля под действием высокой температуры, возможность образования вторичных очагов пожара, как в подземных сооружениях, так и на поверхности, отсутствие оперативной связи.

Во всех случаях, когда состав метро не потерял способности движения, он должен быть выведен на ближайшую станцию.

Причиной задержки могут быть действия пассажиров, которые в случае обнаружения пожара или его признаков приведут в действие экстренный аварийный тормоз (стоп-кран). В связи с этим в Московском метрополитене система экстренного торможения заменена на прямую связь «пассажир-машинист». Наиболее сложными являются пожары в подвижном составе при его остановке в тоннеле глубокого заложения.

Средние временные показатели сосредоточения первых пожарных подразделений составляют 7–10 минут.

Скорость введения стволов (от которой зависит время боевого развертывания) колеблется от 6,5 м/мин для станции и 8 м/мин для тоннеля глубокого заложения. В зависимости от обстановки на пожаре, время боевого развертывания может в несколько раз превышать время сосредоточения дополнительных сил и средств (1 час).

При пожарах в перегонных тоннелях метрополитена силы и средства вводятся при воздействии опасных факторов пожара:

- высокая температура;
- плотное задымление;
- высокая концентрация токсичных продуктов сгорания.

Кроме этого введение сил и средств ограничено поперечным сечением тоннеля и стоящим в нем составом, большим количеством преград в самом составе, что не позволяет ввести требуемое количество сил и средств на тушение пожаров и эффективно использовать водяные струи для тушения из-за сложности маневрирования стволами.

Скорость спасания со станции метрополитена составляла 233–333 чел/мин, в зависимости от количества выходов со станции, а также наличия и расположения переходов на станциях. Скорость эвакуации пассажиров из перегонных тоннелей с расстояния порядка 500–600 метров составляла 50 чел/мин.

Время ликвидации пожара подвижного состава на станции не превышает одного часа, при ликвидации пожара в перегонном тоннеле продолжительность достигает от 3 часов до нескольких суток.

Пожары в подземных сооружениях характеризуются:

- высокой температурой (при пожаре в подвижном составе, находящемся в тоннеле, в очаге горения до 1000°C, на расстоянии 25 метров от очага пожара около 450°C);

- быстрым распространением огня по отделке вагона (от 0,7 до 8,2 м/мин), эскалаторного тоннеля, а также по коммуникациям тоннеля (шпалы, короб контактного рельса и кабельное хозяйство с очень развитой поверхностью);

- большой пожарной нагрузкой в пересчете на древесину (P=50–53 кг/м для вагонов подвижного состава; P=10–50 кг/м в служебно-бытовых помещениях; P=20–100 кг/м в эскалаторном комплексе; до 20 кг/м в тоннельных и притоннельных сооружениях (при отсутствии подвижного состава); до 60 кг/м в помещениях электроподстанций);

- быстрым распространением дыма, как по составу, так и по перегону вплоть до станции, эскалаторного тоннеля и вестибюля станции (скорость распространения дыма от 0,5 до 3 м/с);

- большим количеством пассажиров, находящихся в составе (порядка 1500–2000 человек);

- высокой токсичностью продуктов горения (в большом количестве при горении вагона подвижного состава выделяются такие вещества, как хлорорганические соединения, хлористый водород, цианистый водород, пары изоцианатов, аммиак, метиламин, окись и двуокись углерода, а также фосген, который образуется при температурах выше 900°C);

- возможностью сохранения остаточного напряжения после снятия напряжения с контактного рельса (напряжение в аккумуляторной батарее – 65 В, на контактном рельсе – 825 В).

Перегонный тоннель метрополитена нельзя считать путем эвакуации, так как ширина банкетки, предназначенной для прохода обслуживающего персонала, составляет всего 0,45 метра, шпалы, путевые рельсы, контактный рельс и кабели, проложенные вдоль тоннеля



на уровне корпуса человека, также препятствуют нормальному проведению процесса эвакуации.

С другой стороны, это единственный путь для вывода пассажиров при горении подвижного состава в перегонном тоннеле.

**Тушение пожаров на объектах метрополитена.** Для успешного тушения пожаров в подземных сооружениях метрополитена необходимо:

- быстро сообщить о пожаре;
- четко руководить всеми работами по тушению пожара;
- наладить безотказную связь для оперативного управления силами и средствами пожаротушения;
- организовать взаимодействие пожарной охраны со службами метрополитена;
- сосредоточить достаточное количество сил и средств.

Первоначальные действия должностных лиц метрополитена до прибытия пожарной охраны должны быть направлены на выполнение организационно-технических мероприятий по своевременной и безопасной эвакуации пассажиров, а также тушение пожара имеющимися силами и средствами.

Для успешной ликвидации пожара и проведения спасательных работ на станциях, в туннелях и на других подземных и наземных сооружениях метрополитена создают штаб, в состав которого входят:

- руководитель штаба по ликвидации пожара и проведению спасательных работ, которого назначают из ответственных лиц управления метрополитена;
- группа инженерно-технического персонала служб метрополитена;
- руководитель тушения пожара (РТП).

Штабу по ликвидации пожара подчиняются все службы метрополитена, привлекаемые для ликвидации пожара и проведения спа-

сательных работ. Прибывающие подразделения пожарной охраны подчиняются только РТП.

Все действия по тушению пожара РТП (до организации штаба по ликвидации пожара) согласует с руководством (администрацией) или дежурным персоналом объекта метрополитена.

Администрация объекта, на котором произошел пожар, предоставляет руководителю штаба и РТП схемы сооружений объекта и указывает пути подхода к месту пожара (стихийного бедствия), возможные пути эвакуации людей.

Тушение пожаров на станциях метрополитена, особенно в период их работы, связано с необходимостью проведения сложных работ по эвакуации и спасанию людей. Пожары на этих объектах характеризуются:

- наличием большого числа людей на станциях, переходах и эскалаторах, примыкающих к станциям, нуждающимся в оказании помощи;
- паникой людей, находящихся на станциях и в примыкающих к ним помещениях;
- быстрым распространением нагретых до высокой температуры продуктов горения и заполнением ими помещений станций, переходов, эскалаторных туннелей и верхних вестибюлей;
- угрозой пассажирам, находящимся на платформах станций, в вагонах прибывшего поезда, эскалаторах и переходных туннелях, соединяющихся со станциями и расположенными с ними на одном уровне или выше их;
- быстрым распространением огня по составу поезда, находящегося на станции, в сторону движения вентиляционного потока;
- угрозой распространения пожара из подземных сооружений в эскалаторные туннели и верхние вестибюли станций по горючей отделке эскалаторов.

При тушении пожаров в подземных сооружениях метрополитена, как на станциях, так и в туннелях, разведку необходимо проводить несколькими группами. Кроме общих задач разведка должна установить:

- степень угрозы людям, кратчайшие пути и способы эвакуации, пути продвижения к очагу пожара;
- способы удаления дыма и снижения температуры;
- наличие и возможность использования внутреннего противопожарного водопровода для пожаротушения;
- возможность обрушения несущих конструктивных элементов;
- угрозу перехода огня из подземных сооружений метрополитена в наземные;
- меры безопасности при тушении пожара и эвакуации людей;
- наличие, состояние и возможность использования специальных устройств, имеющихся в подземных сооружениях, для предотвращения распространения огня и продуктов горения.

При тушении пожара на станциях или в туннелях руководитель штаба совместно с РТП обязан:

- в случае угрозы немедленно организовать спасание людей по путевым, эскалаторным, вентиляционным и переходным туннелям. В первую очередь необходимо использовать эвакуационные пути, расположенные ниже уровня (отметки) помещений, где происходит горение;
- уточнить число людей, оставшихся в сооружениях метрополитена, обстановку и места возникновения пожара через представителей администрации;
- организовать в различных направлениях несколько разведывательно-спасательных и поисково-спасательных групп, имеющих при себе переговорные устройства;

- организовать посты безопасности или контрольно-пропускные пункты, назначив ответственных из числа начальствующего состава;

- независимо от размеров пожара организовать оперативный штаб тушения пожара с обязательным включением в его состав ответственных представителей метрополитена;

- установить связь со службами метрополитена и городскими службами (эскалаторной, движения и подвижного состава, сантехники, электростанций и сетей туннельных сооружений, полицией, водоснабжения и др.);

- постоянно поддерживать связь с центральным пунктом пожарной связи (ЦППС), информируя об обстановке пожара;

- применять меры к отключению силовых установок, устройств и кабелей;

- организовать на месте пожара медицинскую помощь и назначить из лиц среднего или старшего начальствующего состава ответственного за соблюдение мер безопасности;

- при сильном задымлении совместно со службой сантехники организовать удаление дыма с использованием вентиляционных установок метрополитена. При недостаточно эффективной работе вентиляционных установок применять (если имеются в гарнизоне) дымососные станции, перевозимые или переносные дымососы;

- организовать постоянное наблюдение за поведением несущих конструктивных элементов;

- при продолжительных пожарах и высокой температуре, если есть угроза обрушения конструкций, для обеспечения безопасности удалить из опасной зоны личный состав пожарных частей и обслуживающий персонал, не занятый работой по тушению пожара;

- для тушения пожара использовать в первую очередь внутренний противопожарный водопровод;

- одновременно с действиями по тушению интенсивно охлаждать несущие конструкции;

- для предотвращения быстрого распространения пожара по подвижному составу подавать воздушно-механическую пену внутрь вагона, а при необходимости организовать вывод негорящих вагонов из угрожаемой зоны;

- иметь в постоянной готовности резерв сил и средств;

- для прокладки рукавных линий и подачи стволов на тушение организовать: водоподающие и оперативные группы, каждая из которых должна состоять не менее чем из пяти газодымозащитников (водоподающие группы прокладывают магистральные рукавные линии до разветвлений, оперативные группы – рабочие рукавные линии от разветвлений до очага пожара).

Основные способы прекращения горения в подземных сооружениях метрополитена – поверхностное и объемное тушение водой и пенами высокой и средней кратности. Эти способы тушения выполняют различными тактическими приемами в зависимости от специфических особенностей подземных сооружений, обстановки на пожаре и оснащенности пожарной охраны.

Из-за особенностей развития пожаров в подземных сооружениях (высокая температура на путях введения сил и средств, задымление) необходимо применять огнетушащие средства для охлаждения продуктов горения, защиты сооружений на путях распространения нагретых газов и снижения задымленности помещений.

При тушении пожара в подвижном составе, находящемся в туннеле, учитывают, что подача огнетушащих средств к очагу горения возможна только со стороны движения свежего вентиляционного потока воздуха. В связи с этим, управляя вентиляционными потоками, обеспечивают подходы к очагу горения со стороны ближайшей станции. Если подвижной состав находится в туннеле, проникнуть к зоне горения можно только в пространстве между вагонами и обделкой туннеля. Это ограничивает подачу необходимого числа стволов. Для подачи воды в таких условиях применяют стволы РС-50,

а для защиты личного состава – водяные завесы в виде распыленных струй.

При использовании внутреннего противопожарного водопровода подземных сооружений для наиболее полного отбора воды открывают задвижки на обводных линиях в водомерном и редуционном узлах.

При разработке оперативных планов пожаротушения для определения фактического расхода воды испытывают внутренний водопровод на водоотдачу.

На станциях глубокого заложения при некоторых схемах подачи стволов давление на насосе ниже давления, создаваемого вследствие разницы отметок между насосом и местом расположения стволов в подземных сооружениях. В этих случаях давление на насосе должно быть не более 9,8-104 Па (1 кгс/см<sup>2</sup>). В метрополитенах с ограниченными и протяженными путями подхода к очагу пожара прокладка магистральных линий по наклонным эскалаторным туннелям, вертикальным шахтам, перегонным туннелям связана с большими трудностями и требует значительного времени.

При пожарах в туннелях и на станциях метрополитена как мелкого, так и глубокого заложения магистральную рукавную линию целесообразно прокладывать до платформы станций с установкой разветвления, при этом во всех случаях предусматривают прокладку резервной магистральной линии. При наличии в эскалаторных туннелях и на станциях сухотрубов для подачи огнетушащих средств их используют в первую очередь.

## 1.6 Обеспечение транспортной безопасности на метрополитене

После совершения ряда террористических актов в Московском метрополитене и ввиду общемирового повышения уровня террористической угрозы особое внимание в настоящее время уделяется оснащению метрополитенов России инженерно-техническими средствами и системами обеспечения транспортной безопасности [72].

Транспортная безопасность – состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства.

Акт незаконного вмешательства – противоправное действие (бездействие), в том числе террористический акт, угрожающее безопасной деятельности транспортного комплекса, повлекшее за собой причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб либо создавшее угрозу наступления таких последствий.

Мероприятия по оснащению метрополитенов инженерно-техническими средствами и системами обеспечения транспортной безопасности определены в утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2010 г. № 1285-р комплексной программе обеспечения безопасности населения на транспорте (далее – Программа). Федеральное агентство железнодорожного транспорта (Росжелдор) осуществляет сопровождение Программы в части метрополитенов и железнодорожного транспорта.

За счет предоставленных из федерального бюджета субсидий за годы действия Программы были закуплены и установлены на метрополитенах следующие инженерно-технические средства и системы обеспечения транспортной безопасности:

- рамки металлообнаружителей;
- ручные металлообнаружители, аппаратура радиационного контроля;

- стационарные досмотровые рентгеновские установки конвейерного типа для досмотра багажа;
- стационарные сканирующие рентгеновские установки для персонального обследования пассажиров;
- переносные рентгенотелевизионные комплексы;
- взрывозащитные контейнеры;
- портативные обнаружители паров взрывчатых веществ;
- переносные комплексы обнаружения взрывчатых веществ (ВВ) на основе быстрых меченых нейронов;
- системы подавления радиолиний управления взрывными устройствами.

В настоящее время на всех метрополитенах России идет активная работа по созданию и оснащению зон досмотра пассажиров и багажа. Например, на Московском метрополитене практически на всех станциях в центре города действуют зоны досмотра.

Следует отметить, подбор места для размещения зоны досмотра – это непростая работа, так как многие станции, особенно старой постройки, являются индивидуальными объектами, имеющими историческую и архитектурную ценность. Учитывая значительный дефицит свободных площадей в вестибюлях, по каждой станции приходится принимать индивидуальные технические решения. При этом важно обеспечить необходимую пропускную способность станций, особенно в часы пик, и не парализовать их работу.

Работа в досмотровых зонах организовывается в соответствии с действующими нормативными правовыми актами. Дополнительно в ближайшее время должен выйти приказ Министерства транспорта России (Минтранс) «Об утверждении Правил проведения досмотра, дополнительного досмотра и повторного досмотра в целях обеспечения транспортной безопасности». Приказ будет включать перечни оружия, взрывчатых веществ или других устройств, предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону



транспортной безопасности или ее часть, в том числе данный приказ будет распространяться на метрополитен. Кроме этого должен выйти приказ Минтранса «Об утверждении Порядка проведения наблюдения и/или собеседования в целях обеспечения транспортной безопасности».

В настоящее время, до выхода регламентирующих приказов Минтранса, работа в досмотровых зонах метрополитенов осуществляется на основании временных инструкций, разработанных метрополитеном с учетом действующего законодательства. Свою работу в досмотровых зонах работники метрополитена осуществляют во взаимодействии с сотрудниками полиции.

Работой по организации и обслуживанию зон досмотра занимаются администрация и служба безопасности метрополитена. Методик по выбору места размещения зон досмотра в настоящий момент не существует, место для размещения зоны досмотра определяется по выбору сотрудников метрополитена. В результате выбор места проводится без учета взрывоопасности зоны досмотра. Взрывоопасность зоны досмотра обуславливается тем, что в настоящий момент локализация взрывного устройства (ВУ) предполагается путем помещения во взрывозащищенный контейнер, но нет решения по защите от взрыва во время проведения досмотра террориста, в момент изъятия взрывного устройства и во время помещения ВУ во взрывозащищенный контейнер. Хотя достаточно высока вероятность подрыва бомбы именно в момент досмотра, когда террорист-смертник понимает, что он обнаружен и что при досмотре специальными средствами ВУ будет выявлено и изъято сотрудниками службы безопасности метрополитена.

Дополнительно в результате анализа реализуемых мероприятий по созданию зон досмотра и изучения возможностей инженерно-технических средств и систем обеспечения транспортной безопасности, которыми оснащаются зоны досмотра метрополитена, выявлено,

что системы безопасности позволяют обеспечить досмотр пассажиропотока, входящего в метрополитен, со следующими показателями:

1. Полный досмотр пассажиропотока:

- наличие металлических предметов, в том числе оружия;
- наличие взрывных устройств с металлической оболочкой либо начиненных металлическими поражающими элементами;
- наличие радиоактивных предметов и веществ;
- видеоконтроль на предмет выявления потенциально опасных лиц.

2. Частичный выборочный досмотр пассажиропотока:

- наличие взрывчатых веществ, взрывных устройств без металлической оболочки и взрывных устройств, не начиненных металлическими поражающими элементами.

Решением, позволяющим осуществить 100% досмотр пассажиропотока на предмет выявления ВВ, ВУ без металлической оболочки и ВУ, не начиненных металлическими поражающими элементами, могла стать разработка технологии по дистанционному обнаружению взрывчатых веществ и выявлению террористов-смертников в общественном транспорте, выполнявшаяся в рамках проекта «СТАНДЭКС».

В 2009 году Совет Россия–НАТО приступил к реализации проекта по дистанционному обнаружению взрывчатых веществ «СТАНДЭКС» и выявлению террористов-смертников в общественном транспорте. Этот проект осуществлялся при поддержке программы НАТО «Наука ради мира и безопасности» и был направлен на создание технологии, которая позволит обнаруживать ВВ и ВУ, проносимые человеком, находящимся в толпе людей, например, на станции метро в час пик. В то же время обнаружение должно было бы причинять минимальные неудобства большому количеству людей, ежедневно пользующихся общественным транспортом.

В основе проекта лежала система, способная на большом расстоянии «по запаху» определять присутствие ВВ. Задача разработчиков состояла в том, чтобы не только выявлять само присутствие ВВ, но и достоверно устанавливать их местонахождение среди пассажиров. В настоящее время с такой работой способны справиться только специально обученные собаки кинологической службы.

Спустя 4 года с момента начала разработки, в 2013 году прошли испытания оборудования в Парижском метро. Проведенные испытания показали положительные результаты в выявлении взрывчатых веществ на теле человека. Следующие практические испытания планировалось провести в Санкт-Петербургском метрополитене.

После завершения практических испытаний предполагалось перейти ко второй стадии – от обнаружения к предотвращению. Однако на этом этапе проект был заморожен, как и остальное сотрудничество России и НАТО.

В программе участвовали несколько стран, руководство осуществлял консорциум, в который входили лаборатории и научно-исследовательские институты из разных стран, в том числе и из России.

Решить проблему полного досмотра пассажиропотока на предмет наличия ВВ, ВУ без металлической оболочки и ВУ, не начиненных металлическими поражающими элементами, в настоящий момент невозможно из-за отсутствия технологии, позволяющей осуществить 100% досмотр пассажиропотока без влияния на пропускную способность станций метро. Применить для решения данной проблемы систему досмотра пассажиров по аналогии с аэропортовыми системами досмотра не позволит именно высокий пассажиропоток метрополитена, достигающий в утренние и вечерние часы пик на некоторых станциях до 3–4 тысяч человек в час.

Частичным решением проблемы более полного досмотра пассажиропотока на предмет выявления безоболочных ВУ и ВУ, не

начиненных металлическими поражающими элементами, в настоящий момент может являться увеличение количества находящихся на станциях метро патрулей, в состав которых входят специально обученные на поиск ВВ собаки. Данный подход в настоящее время наиболее эффективен в выявлении ВВ, ВУ без металлической оболочки и ВУ, не начиненных металлическими поражающими элементами.

В качестве частичного решения проблемы отсутствия методик по выбору места размещения зон досмотра, учитывающих взрывоопасность зоны досмотра, рекомендуется внедрение в работу метрополитена следующих методических рекомендаций по выбору места размещения зон досмотра, учитывающих взрывоопасность зоны досмотра:

1. Зона досмотра не может располагаться вблизи несущих конструкций станции метрополитена, так как при взрыве ВУ может произойти обрушение здания, что приведет к значительно большему количеству жертв, чем только при взрыве.

2. Зона досмотра не может располагаться вблизи путей эвакуации, так как в случае взрыва возможен завал или перекрытие пожаром путей эвакуации, что приведет к большему количеству жертв, чем только при взрыве.

3. Зона досмотра не может располагаться вблизи конструкций здания, которые могут создать эффект кумуляции и перенаправления энергии взрыва в сторону зон скопления людей, например, в сторону очереди на эскалатор.

Путем комплексного решения проблемы защиты пассажиров и инфраструктуры метрополитена от взрыва ВУ в зоне досмотра, кроме внедрения вышеприведенных методических рекомендаций, также является внедрение в работу метрополитена взрывозащищенной зоны досмотра (ВЗЗД). ВЗЗД должна быть выполнена в виде стальной рамы высотой 2 метра, оснащенной взрывозащитными стальными жалюзи, которые закрываются за счет начального воздействия

взрывной волны. В результате взрывная волна перенаправляется вверх, а не в стороны.

Таким образом, использование сотрудниками службы безопасности метрополитена вышеперечисленных методических рекомендаций по размещению зон досмотра позволит при взрыве ВУ в зоне досмотра снизить на 20–30% количество пострадавших среди находящихся на станции метрополитена людей, а также снизить на 15–20% вероятность обрушения здания станции метрополитена.

Применение в системе транспортной безопасности метрополитена ВЗЗД позволит снизить на 40–50% количество пострадавших от взрыва ВУ в зоне досмотра, снизить на 25–30% повреждения инфраструктуры метрополитена.

## **2 Анализ условий труда, производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников метрополитена**

### **2.1 Современное состояние условий труда в Российской Федерации**

В формировании здоровья лиц трудоспособного возраста одной из основных составляющих являются условия труда.

Состояние условий труда является основной причиной, оказывающей наиболее существенное влияние на состояние профессионального здоровья работников и, как следствие, на уровень профессиональной заболеваемости.

Концепция развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г. предусматривает «обеспечение безопасных и комфортных условий труда, базирующихся на гигиенических критериях оценки профессионального риска вреда здоровью работников». Анализ риска состоит из оценки риска, управления риском и информации о риске. Оценка риска включает выявление опасности, оценку экспозиции и характеристику риска.

Оценка интенсивности и длительности воздействия на работников факторов трудового процесса и выработка механизмов управления по снижению их неблагоприятного воздействия до уровней приемлемых рисков позволяет сохранять профессиональное здоровье работающих и ведет к сбережению трудовых ресурсов.

В настоящее время на большинстве предприятий и в организациях сохраняется неблагоприятная, а нередко критическая ситуация с условиями труда. Глубокий анализ влияния неблагоприятных производственных факторов на здоровье работников во многих организациях практически не проводится. Повсеместно фиксируются только последствия, приведшие к несчастным случаям или профессиональным заболеваниям, а причины их возникновения рассматрива-

ются поверхностно. Зачастую работодатели игнорируют свою обязанность по приведению рабочих мест в соответствие с действующими законодательными и государственными нормативными требованиями охраны и безопасности труда.

Так, по данным Федеральной службы государственной статистики [20], на конец 2017 года доля работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям, имея незначительную тенденцию к снижению за последние 4 года, все же остается на высоком уровне – 37,9% по Российской Федерации и несколько ниже в организациях по транспортировке и хранению (раздел Н ОКВЭД).

Наибольший удельный вес занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда зарегистрирован в следующих отраслях экономической деятельности: добыча полезных ископаемых – 55,0%; обрабатывающие производства – 42,6%; в строительстве – 37,0%; на транспорте – 34,4%. В отдельных видах деятельности этот показатель значительно превышает средний по отрасли: в добыче угля – 79,1%, добыче металлических руд – 70,5% (добыча полезных ископаемых); металлургическое производство – 70,2% (обрабатывающие производства).

Наибольшее количество работников, занятых в условиях воздействия повышенных уровней физических факторов (шум, вибрация, запыленность), регистрируется в производствах по добыче полезных ископаемых (до 44,9%), в обрабатывающих производствах (до 23,5%); в условиях неблагоприятного воздействия химических веществ – в обрабатывающих производствах (до 11,5%); биологического фактора – на предприятиях по сбору и обработке сточных вод (до 7,7%). Лидерами по количеству работников, занятых тяжелым физическим трудом, являются следующие отрасли: добыча полезных ископаемых (до 57,9% в добыче угля), рыболовство и рыбоводство (до 43,3%).

В организациях по виду деятельности «Транспортировка и хранение» эти показатели в основном не превышают средние значения по Российской Федерации, а по некоторым – значительно ниже российских, в частности по таким факторам, как химический, биологический, микроклимат. Вместе с тем следует отметить высокую долю работников, напряженность трудового процесса которых превышает средний показатель по России более чем в 2 раза, а также большой удельный вес работников, занятых тяжелым физическим трудом (табл. 2).

Основными причинами неудовлетворительных условий труда на предприятиях остается несовершенство технологических процессов, конструктивные недостатки средств труда, несовершенство рабочих мест и санитарно-гигиенических установок, профессиональный контакт с инфекционным агентом.

Отмечается достаточно высокий удельный вес женщин, работающих во вредных и опасных условиях труда, – 23,4%, а по отдельным видам деятельности – выше средних значений: 30,2% на предприятиях по добыче полезных ископаемых (до 54% в добыче угля); 32% в обрабатывающих производствах; 29,4% – на предприятиях водоснабжения и водоотведения. В организациях по виду экономической деятельности «Транспортировка и хранение» этот показатель ниже и составил по итогам 2017 года – 11,7%.

*Таблица 2. Удельный вес численности работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда в деятельности по транспортировке и хранению в сравнении с общероссийскими показателями, % (по данным Росстата)*

Удельный вес занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, всего	Российская Федерация		Транспортировка и хранение (раздел Н ОКВЭД)	
	всего	в том числе женщин	всего	в том числе женщин
	37,9	23,4	34,4	11,7
из них занятые под воздействием факторов производственной среды и трудового процесса:				
химического фактора	7,8	5,1	3,0	0,9



Удельный вес занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, всего	Российская Федерация		Транспортировка и хранение (раздел Н ОКВЭД)	
	всего	в том числе женщин	всего	в том числе женщин
	37,9	23,4	34,4	11,7
биологического фактора	0,6	0,8	0,2	0,2
аэрозолей преимущественно фиброгенного действия	4,6	2,2	1,1	0,2
шума, ультразвука воздушного, инфразвука	18,4	9,7	13,4	2,1
вибрации (общей и локальной)	5,0	1,1	6,0	1,0
неионизирующего излучения	1,3	0,4	1,0	0,4
ионизирующего излучения	0,5	0,2	0,2	0,1
микроклимата	4,2	2,6	1,7	1,2
световой среды	4,0	3,4	1,7	1,4
тяжести трудового процесса	18,7	10,0	16,3	5,8
напряженности трудового процесса	5,5	2,3	12,8	3,8

Необходимо отметить [32], что неудовлетворительные условия труда оказывают влияние не только на общее состояние здоровья работников, но и на их репродуктивную функцию, что является причиной ухудшения демографических показателей в стране. Среди профессиональных групп наибольший риск репродуктивных нарушений выявлен у работников горнодобывающих, металлургических, судостроительных предприятий, а также у водителей городского электротранспорта и медицинских работников.

Согласно Государственному докладу Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году» [21], наиболее неблагоприятные условия труда, которые представляют наибольший риск утраты трудоспособности, отмечаются на ряде предприятий по добыче полезных ископаемых, металлургии, машиностроения и судостроения, по производству строительных материалов, строительной индустрии, сельского хозяйства, транспорта.

В 2017 году в сравнении с 2016 годом произошли изменения в распределении промышленных предприятий по группам санитарно-эпидемиологического благополучия: отмечается сокращение удельного веса предприятий I группы (удовлетворительное) с одновременным сокращением предприятий III группы (крайне неудовлетворительное) и увеличением предприятий II группы с входящими в нее промышленными предприятиями неудовлетворительного санитарно-эпидемиологического благополучия.

За последние 6 лет отмечается сокращение удельного веса рабочих мест, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям, особенно по таким факторам, как микроклимат (темп снижения составил – 42,1%), вибрация (- 26%) и шум (- 23%).

Однако следует отметить, что в 2017 году доля рабочих мест, из числа обследованных на промышленных предприятиях, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по уровню воздействия таких физических факторов трудового процесса, как ЭМП, вибрация и освещенность, незначительно выросла в сравнении с предыдущим годом (табл. 3).

Вместе с тем риски приобретения профессиональной патологии вследствие воздействия физических факторов трудового процесса, по сравнению с остальными, наиболее велики, что зависит от состояния рабочих мест промышленных предприятий и уровня их влияния на работников.

*Таблица 3. Удельный вес обследованных рабочих мест, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по физическим факторам*

Факторы	Удельный вес рабочих мест, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям, %			
	2014	2015	2016	2017
Шум	21,8	19,9	19,6	19,5
Вибрация	12,5	10,8	10,0	10,4
Освещенность	16,0	14,7	13,6	13,9
Микроклимат	5,8	5,1	5,1	4,4
Электромагнитные поля	4,5	4,1	3,8	5,7

Состояние рабочих мест и предприятий, не соответствующих нормативным требованиям по воздействию отдельных физических факторов, позволяет сделать вывод об отсутствии значительных положительных изменений. Длительное и сверхнормативное воздействие на организм работников шума и вибрации становится причиной возникновения основной массы профессиональной патологии – 47,82% от всех впервые зарегистрированных случаев.

Основными причинами превышения безопасных уровней физических факторов на рабочих местах являются несовершенство технологических процессов, конструктивные недостатки технологического оборудования и инструментов, их физический износ, несоблюдение сроков проведения планово-предупредительных ремонтов, неудовлетворительная организация производственного контроля, а также недостаточная ответственность работодателей и руководителей производств за состояние условий труда.

Согласно результатам контроля состояния воздушной среды рабочей зоны, следует, что удельный вес исследованных проб, превышающих ПДК, остается на уровне предыдущих лет, в то же время в 2017 году сохранилась тенденция увеличения этого показателя по парам и газам, содержащим вещества 1-го и 2-го классов опасности (табл. 4).

*Таблица 4. Удельный вес проб воздуха рабочей зоны, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям*

Показатели	Удельный вес исследованных проб воздуха рабочей зоны, превышающих ПДК, %			
	2014	2015	2016	2017
Из числа исследованных проб на пары и газы, всего	2,0	1,9	2,1	2,2
в том числе вещества 1-го и 2-классов опасности	2,8	2,96	3,7	3,7
Из числа исследованных проб на пыль и аэрозоли, всего	6,5	6,6	6,5	5,8
в том числе вещества 1-го и 2-классов опасности	6,6	7,4	8,5	6,7

По данным Управления Роспотребнадзора на железнодорожном транспорте [22], в 2017 г. удельный вес промышленных предприятий, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям, составил: по уровню шума – 46%, освещённости – 45,3%, вибрации – 29,37%, электромагнитных излучений – 28,97%, по микроклимату – 13,8%. Отмечается снижение доли обследованных промышленных предприятий, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям по всем показателям (табл. 5).

В 2017 г. отмечается уменьшение доли рабочих мест, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по шуму, освещенности, вибрации и электромагнитным полям.

*Таблица 5. Доля обследованных промышленных предприятий, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям по физическим факторам*

Фактор / год	Доля, %			Темп прироста к 2016 г., %
	2015	2016	2017	
Шум	51,8	48,2	46,0	-11,2
Освещенность	49,4	43,9	45,3	-8,3
Вибрация	35,4	29,4	29,4	-16,94
Электромагнитные поля	29,2	27,7	28,97	-0,8
Микроклимат	15,1	13,5	13,8	-8,6

Удельный вес рабочих мест, не соответствующих требованиям, незначительно увеличился в доле рабочих мест по электромагнитным полям (табл. 6).

*Таблица 6. Доля рабочих мест, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям по физическим факторам*

Фактор / год	Доля, %			Темп прироста к 2016 г., %
	2015	2016	2017	
Шум	22,5	20,0	20,7	-8,0
Освещенность	17,1	16,9	15,5	-9,33
Вибрация	12,0	11,0	11,6	-3,3
Электромагнитные поля	9,1	7,0	9,48	+4,18
Микроклимат	3,4	4,6	3,33	-1,9

Согласно статистической информации, приведенной на основе данных Общероссийского мониторинга условий и охраны труда, данных Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, Федеральной службы по труду и занятости, Федеральной службы по надзору в сфере прав потребителей и благополучия человека, Федеральной службы государственной статистики, Фонда социального страхования Российской Федерации, Пенсионного фонда Российской Федерации, а также общероссийских объединений профсоюзов, общероссийских объединений работодателей, органов исполнительной власти по труду субъектов Российской Федерации, распределение работников организаций, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда по отдельным видам экономической деятельности на конец 2018 года, представлено в таблице 7.

*Таблица 7. Удельный вес работников организации, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда по отдельным видам экономической деятельности (конец 2018 года), в% от численности работников соответствующего вида экономической деятельности<sup>18</sup>*

Вид экономической деятельности	Удельный вес работников (в %), занятых на		
	работах с вредными и (или) опасными условиями труда	тяжелых работах	работах, связанных с напряженностью трудового процесса
Сельское хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	33,4	18,1	4,8
Добыча полезных ископаемых	54,7	34,7	4,1
Обрабатывающие производства	43,2	21,2	2,6
Обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	32,8	15,3	2,5
Водоснабжение и водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	38,9	19,3	4,0
Строительство	35,7	22,5	4,3
Транспортировка и хранение	34,6	16,5	12,1
Деятельность в области информации и связи	0	1,8	0,4

<sup>18</sup> Статистическая информация представлена на основе данных Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. - URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

## **2.2 Особенности условий труда работников метрополитена**

Обеспечение безопасности человека в процессе труда – сложная инженерная и организационная задача, зависящая от конкретных обстоятельств и условий того или иного производства. Вместе с тем технические основы управления безопасностью труда достаточно типичны и состоят в идентификации (распознавании) опасностей, анализе рисков, предотвращении «контакта» работающего человека с опасностями. Введение процедуры идентификации опасностей позволяет выявить реальные опасности, угрожающие повреждением здоровья на рабочем месте, для принятия превентивных мер с учетом результатов предварительной оценки рисков, что позволяет исключить или понизить степень возможного вреда и масштабы негативных последствий.

Для современной транспортной среды характерны все черты производственной среды. Кроме того, определенную специфику на нее налагают проблемы организации движения и устойчивость функционирования транспортного процесса. Носителями опасностей в транспортной среде могут являться: человек, подвижной состав, машины, станки, инструменты, здания, сооружения, дороги, используемая энергия, материалы, технологии, информатизация. Носителями вредности – шумы, вибрации, пыли, электромагнитные поля, неблагоприятные микроклиматические условия, химические вещества.

На метрополитене безопасные условия труда во многом зависят от состояния безопасности движения – основного условия нормальной его эксплуатации, успешного осуществления перевозок пассажиров. Безопасность движения обеспечивается содержанием в постоянной исправности сооружений и устройств подвижного состава, оборудования и механизмов, а также слаженностью всех взаимозависимых частей транспорта и четким взаимодействием всех работников, участвующих в перевозочном процессе.

Безопасность движения поездов и маневровых передвижений определяют Правила технической эксплуатации метрополитенов Российской Федерации.

Санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и другие мероприятия, направленные на оздоровление условий труда и охрану здоровья работающих, составляют предмет гигиены труда. Нормальная воздушная среда на рабочих местах, их хорошая освещенность, отсутствие шума и вибрации и др. способствуют повышению производительности труда и хорошему самочувствию работников.

Гигиенические и санитарно-технические мероприятия и средства, которые предотвращают воздействие на работающих вредных производственных условий, составляют комплекс производственной санитарии: благоустройство производственных предприятий, предупреждение профессиональных заболеваний, ликвидация запыленности, загазованности помещений и других условий, неблагоприятно воздействующих на здоровье рабочих.

Работоспособность работника метрополитена зависит от состояния его здоровья и возраста, стажа работы и профессиональных навыков, специфики производственного процесса, организации труда и рабочей обстановки на производстве (температура, влажность, скорость движения воздуха и его состав, атмосферное давление, уровень шума и вибрации в помещении, окраска стен и оборудования, освещенность и др.). Специфика производственного процесса, уровень его механизации и автоматизации, организация труда – все это определяет нервно-психическое и мышечное напряжение работающего, положение его тела, степень участия отдельных органов в работе, а следовательно, утомляемость. Правильная организация труда и отдыха – главнейшее условие высокой работоспособности.

Специфика работы на метрополитене обуславливает повышенные требования к охране труда и здоровья работников. Важное место отводится личной ответственности каждого работника за соблю-

дение трудовой и технологической дисциплины, а также профилактическим мероприятиям по охране труда и уменьшению (исключению) воздействия вредных и опасных производственных факторов на работающих.

Режим труда и отдыха работников метрополитена регламентируется приказом Минтранса России от 8 июня 2005 г. № 63 «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха работников метрополитена»<sup>19</sup>. Машинистам электропоездов установлен суммированный учет рабочего времени с учетным периодом три месяца. Они работают 36 часов в неделю по именованным графикам с продолжительностью смены от 6,5 ч до 8,5 ч. Смены бывают утренние, дневные и вечерние. Если машинист заканчивает смену поздно вечером, он может остаться на ночь в специальной комнате отдыха. Здесь же имеется библиотека, комната для приема пищи и сауна. Для отдыха в течение смены предусмотрены два технологических перерыва по 11 минут и перерыв на обед 40 минут, которые машинисты проводят на линейном пункте. Он состоит из следующих комнат:

- для технических занятий с компьютерной техникой и необходимой литературой по производственной деятельности;
- для эмоциональной разгрузки с мягкой комфортной мебелью, аквариумами, видеотехникой и настольными играми;
- для приема пищи;
- санузел.

Рабочая смена машиниста электропоезда начинается с предрейсового медосмотра. Для этого на станции оборудован специальный кабинет, а в электродепо – здравпункт, работающий круглосуточно и

---

<sup>19</sup> Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 08.06.2005 г. № 63 «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха работников метрополитена» (с изменениями и дополнениями) (зарегистрирован Минюстом России 15.07.2005 г., регистрационный № 6804)



обеспеченный всем необходимым для проведения предрейсового медицинского осмотра машинистов электропоездов, водителей дрезины, автомобилей перед выездом на маршрут, вакцинации работников метрополитена, оказания медицинской помощи. При посещении здравпункта машинистам предлагается кислородный коктейль, способствующий повышению работоспособности, устранению хронической усталости, нормализации сна и укреплению иммунитета работников, связанных с движением поездов.

Сложности профессии машиниста восполняются льготами и компенсациями:

- дополнительным отпуском за вредные условия труда – 14 календарных дней;
- надбавкой к зарплате в размере 12%;
- сокращенной продолжительностью рабочего времени – 36 часов в неделю;
- досрочным выходом на пенсию – в 55 лет.

Одна из важнейших профессий метрополитена – машинист электропоезда. Тяжелая и напряженная работа требует компетентности, готовности к непредвиденным ситуациям, высокой концентрации внимания, быстроты реагирования, стрессоустойчивости, самоорганизованности, ответственности. Поэтому огромное внимание уделяется отбору и подготовке персонала. Многие претенденты отсеиваются на этапе предварительной медкомиссии, а оставшимся предстоит пройти полный курс обучения в течение одного года<sup>20</sup>.

Работа машиниста электропоезда метрополитена имеет ряд особенностей, в силу чего требует длительного специального обучения для приобретения профессиональных навыков, что наряду с другими личностными особенностями отражается на эффективности,

---

<sup>20</sup> Особенности условий труда в метрополитене. Источник: <https://www.trudohrana.ru/article/53-qqe-15-m6-osobennosti-ohrany-truda-v-metropolitene>

надежности и безопасности движения. В частности, характерными особенностями этой профессии являются высокая ответственность за безопасность пассажиров, опасность для собственной жизни, дефицит времени для принятия решений. Это определяет высокий уровень нервно-эмоционального напряжения, что в сочетании с влиянием других неблагоприятных производственных факторов, таких как шум, вибрация, микроклимат, полное или частичное отсутствие естественной освещенности, перепады освещенности, резкая смена искусственной и естественной освещенности, работа в подземных сооружениях, способствует развитию хронического утомления, перенапряжения, ускорения темпов биологического старения, развития заболеваний с временной утратой трудоспособности и профессионально-обусловленной патологии.

Сотрудниками института медицины труда АМН Украины была разработана и апробирована оригинальная «Временная методика исследования и оценки условий труда машинистов электропоездов метрополитена» [35], в соответствии с которой были исследованы следующие факторы производственной среды на рабочих местах машинистов электропоездов метрополитена: вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны – пыль, формальдегид, углеводороды алифатические предельные; шум, инфразвук, общая и локальная вибрация, микроклимат, тяжесть и напряженность труда, освещенность по трем показателям – естественная освещенность, яркость, неравномерность распределения освещенности, а также перепады атмосферного давления, напряженность постоянного магнитного поля от контактного провода и электросилового оборудования, интенсивность электрической и магнитной составляющей электромагнитного поля от блока управления мониторами, плотность потока энергии радиочастотного диапазона от антенных систем радиостанций «Моторолла», размещенных на крыше вагона.

Тяжесть труда машинистов электропоездов метрополитена определялась по показателю «вынужденная рабочая поза» и составила в среднем около 18% времени от рабочей смены, что в соответствии с гигиенической классификацией труда оценивается как 3 класс 1 степень (вредные условия труда).

При исследовании напряженности труда превышения плотности сигналов и сообщений за один час работы, которые составили 700–800 против нормативной величины 300 сигналов в час. По такому показателю, как эмоциональное и интеллектуальное напряжение машинистов электропоездов (решение трудных задач в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью, наличие личного риска, ответственность за безопасность других лиц) оценивается как 3 класс 2 степень. Длительность сосредоточенного наблюдения составила 60% от рабочей смены (нормативное значение – 75%).

Для оценки действия вибрации измеряли уровни общей и локальной вибрации по виброскорости. Измерения, эквивалентные скорректированным значениям общей вибрации, на разных линиях отличались между собой и были в пределах от 94–101 дБ по вертикальной оси «Z», 101–110 дБ по горизонтальной оси «X», и 104–108 дБ по оси «У» при допустимых уровнях по осям: «Z» – 100 дБ; «X», «У» – 109 лБ. Эквивалентный скорректированный уровень локальной вибрации не превышал допустимого значения 112 дБ.

Эквивалентный уровень шума на рабочем месте машиниста электропоезда метрополитена не превышал допустимой – 80 дБ и был в пределах 77–78 на разных линиях. Уровень инфразвука был в пределах 90–97 дБ Лин, что также не превышает допустимое значение 110 лБ Лин.

Напряженность электрического поля от контактного провода и электросилового оборудования электромагнитных полей в кабине на рабочих местах машинистов электропоездов метрополитена не превышала допустимый уровень 20000 В/м и была 4000 В/м. Напряжен-

ность постоянного магнитного поля от контактного провода и электросилового оборудования составляла 4000 А/м, что также не превышало допустимый уровень 8000 А/м. Измеряемые допустимые уровни интенсивности электрической и магнитной составляющей электромагнитного поля в диапазоне частот 5 Гц – 400 Гц от блока управления мониторами были на уровне чувствительности прибора.

Плотность потока энергии радиочастотного диапазона на рабочих местах машинистов электропоездов метрополитена от размещенных на крыше вагонов антенн систем радиостанций «Моторола» составила 0,32 мкВт/м<sup>2</sup>, что ниже допустимого уровня (25 мкВт/м<sup>2</sup>). Электростатическое поле радиочастотного диапазона 0,06–300 МГц на рабочих местах не выявлено.

В воздухе рабочей зоны машинистов электропоездов формальдегид и углеводороды алифатические не выявлены, содержание пыли не превышало ПДК – 6,0 мг/м<sup>3</sup>.

Параметры микроклимата в кабинах электропоездов на рабочем месте машиниста были исследованы в холодный период года. Температура воздуха в кабинах электропоездов на линиях с выходом на открытую поверхность была в пределах 14–20,6°С, что ниже допустимых уровней (21–23°С). На линии без выхода на открытую поверхность уровни температуры были в пределах 19,6–22,2°С. Относительная влажность воздуха на рабочих местах была в пределах 36–54% при допустимых уровнях 40–60%. Скорость движения воздуха составила 0,1–0,18 м/с при допустимой 0,1 м/с. Как видно из приведенных данных, температура воздуха в кабинах электропоездов была ниже допустимых величин. Более низкие температуры и больший диапазон их колебания выявлен на линиях, выходящих на открытую поверхность, диапазон колебаний температур на рабочих местах машинистов небольшой и близок к допустимым уровням.

Относительная влажность воздуха и скорость его движения в кабинах электропоездов находились в пределах допустимых значе-

ний или только незначительно превышали их и не зависели от типа линии.

Системы искусственного отопления, применяемые в электропоездах, представлены электротенами. Их «включение-выключение» производится машинистом на основании индивидуальных субъективных ощущений «холодно-жарко», что в большой степени влияет на показатели микроклимата на рабочем месте.

При применении современных систем кондиционирования с функцией «климат-контроль» этот фактор на рабочих местах машинистов может быть полностью приведен к нормативным значениям.

Перепады атмосферного давления в кабинах машинистов при различных режимах движения были незначительные и составляли около 2 мм рт.ст.

Установлено, что, исходя из специфики производственного процесса, у машинистов электропоездов метрополитена выделяются три рабочие зоны по условиям освещения:

- 1) кабина машиниста;
- 2) пассажирские станции;
- 3) тоннели.

В кабинах машинистов освещенность обеспечивается на горизонтальной панели в 5–7 Лк, а при включении светящейся панели, встроенной сзади над головой машиниста – 12–14 Лк. При выезде на пассажирские станции освещенность в кабине машиниста повышается до 36–41 Лк. Уровни освещенности на станциях различные, при этом, учитывая уровни освещенности в тоннелях при включенной фаре электропоезда на расстоянии 5 метров 2–5 Лк, можно предположить, что машинист постоянно находится в состоянии полутемновой адаптации, что приводит к нарушению адаптационных механизмов.

Исследование уровней освещенности на платформах пассажирских станций показало, что освещенность на станциях зависит от ар-

хитектурно-строительных особенностей. В связи с этим устройство систем искусственного освещения различное (отраженный свет, прямой свет, светящиеся панели), создаются различные уровни освещенности, обеспечиваемые различными источниками света – лампами накаливания, люминесцентными, металло-галогеновыми лампами.

Таким образом, в процессе трудовой деятельности в динамике рабочей смены машинисты электропоездов метрополитенов, в небольшом интервале времени, многократно перемещаются в различные рабочие зоны, существенно отличающиеся разными уровнями освещения.

Вследствие несоответствия освещенности на рабочих местах машинистов возможно развитие нарушений функций зрительного анализатора. Для более глубокого изучения проблемы и разработки эффективных мер профилактики нарушений необходимо проводить клинические исследования органов зрения машинистов электропоездов метрополитена.

По данным клинко-гигиенических исследований, проведенных специалистами Тбилисского государственного медицинского университета, условия труда характеризуются как неблагоприятные [36]. Для оценки состояния условий труда изучено загрязнение воздушной среды пылью и токсическими газами, параметры микроклимата, шума и вибрации.

Проведено общеклиническое обследование рабочих при участии терапевта, аллерголога, невропатолога, окулиста, ларинголога, кардиолога. Проводились исследования периферической крови, внешнего дыхания, по показаниям назначалось рентгенологическое обследование. Всего обследовано 150 лиц, занятых на метрополитене. Основную группу составили 115 рабочих основных профессий (машинисты электропоездов, монтеры железнодорожных путей, сле-

сари, дежурные диспетчеры), контрольную – работники административно-вспомогательных служб (35 человек).

На основе гигиенических исследований установлено наличие комплекса неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса. Производственная среда помещений метрополитена характеризуется неблагоприятным состоянием воздушной среды в виде наличия повышенных концентраций пыли и токсических газов. На основных рабочих местах концентрация пыли в 1,3–3,4 раза превышает ПДК. Наиболее высокие ее концентрации регистрируются у ремонтников железнодорожных путей – в среднем 16,3 мг/м<sup>3</sup>, превышение ПДК – в 2,7 раза. Содержание токсических веществ в 1,2–6,5 раз превышает показатели ПДК. Особенно высока концентрация аэрозольных органических растворителей – ацетона, ксилола, толуола, бензола (в 2,9–6,5 раз выше ПДК) и марганца (в 4,6 раз выше ПДК).

В основных помещениях метрополитена нет первичных источников тепла. В связи с этим на формирование метеорологических условий ведущее влияние оказывает состояние наружного атмосферного воздуха. В теплый период года средняя температура воздуха в подземных помещениях составляет 22,5–26,2°С, при колебании от 16,4 до 33,4°С, что в основном превышает допустимые величины. В холодный же период года средняя температура воздуха составляет 16,0–22,0°С, при колебании от 10,4 до 15,8°С, находясь на уровне субнормальных величин.

Средние показатели относительной влажности в подземных помещениях находятся выше оптимальных величин – от 59 до 73%, при определенном повышенном уровне в теплый период года, а минимальные показатели – ниже допустимых величин. Скорость движения воздуха в основном является пониженной (за исключением вестибюлей).

Уровни шума в производственных помещениях почти на всех рабочих местах превышают ПДУ. Наиболее высокий его уровень (108 дБ) регистрируется в кабине машиниста при движении поезда, что на 28 дБ превышает ПДУ, а в момент остановки поезда – 78 дБ и, соответственно, находится в пределах ПДУ. На других рабочих местах и в помещениях уровень звука на 1–3 дБ превышает ПДУ или находится в его пределах. Уровни звукового давления в основном превышают ПДУ на средних и высоких частотах на 1–16 дБ.

Параметры общей вибрации (по виброскорости) на большинстве рабочих мест работников метрополитена превышают ПДУ. Наиболее высокие уровни регистрируются в кабине машиниста при движении поезда, что на 14–20 дБ превышает ПДУ.

По итогам клинических исследований обнаружено, что в основной группе в структуре выявленных болезней ведущими являются болезни нервной системы (75,7% от общего числа рабочих основной группы), сердечно-сосудистой системы (61,7%), органов пищеварения (33,9%), опорно-двигательной системы (9,6%), органов зрения (8,7%) и дыхательной системы (7,8%). В контрольной группе наиболее часто встречались болезни нервной и сердечно-сосудистой систем (22,9% и 17,1% соответственно), что значительно (в 3,3 и 3,6 раза) ниже данных основной группы.

При анализе этиологических факторов развития изменений в соответствующих системах преобладают нагревающий микроклимат, шум, производственные аэрозоли (в виде пыли и токсических газов).

Таким образом, основной вредный фактор, воздействующий на машинистов, – это отсутствие естественного света. Другой вредный производственный фактор – вынужденная поза. В крохотной кабине машинист обязан внимательно следить за состоянием путей, сигналами светофоров, пассажирами на станциях. Отлучиться по необходимости невозможно, разве что в период пересменки.



Кроме того, негативное воздействие на здоровье машинистов могут оказывать шум и вибрация, сопровождающие движение поезда. Повышается риск снижения слуха, увеличения кровяного давления, нарушения сна, появления раздражительности, обострения нервных и сердечно-сосудистых заболеваний, инсульта.

Сами машинисты говорят, что их работа выматывает не физически, а морально – темнота тоннеля, усыпляющая качка, монотонность и резкие вспышки света на станции. На психику давят и нердивые пассажиры, которые то ломаются в закрывающиеся двери, то по неосторожности попадают на пути либо сводят счеты с жизнью, бросаясь под поезд. После таких случаев работнику дается до трех выходных дней, чтобы прийти в себя. Но многие не выдерживают стресса и увольняются.

### **2.3 Перечень основных вредных и опасных производственных факторов, воздействующих на работников метрополитена. Выявление профессиональных рисков**

Метрополитен – комплекс наземных и подземных инженерно-технических сооружений, где представлены практически все известные вредные и опасные производственные факторы (физические, химические, биологические и эргономические). Они могут оказывать негативное влияние на здоровье работников и приводить к профзаболеваниям. Поэтому в метрополитене важно соблюдать требования охраны труда<sup>21</sup>.

Эксплуатация технологического оборудования и подвижного состава, ремонтные и путевые работы сопровождаются высоким пылеобразованием, выделением различных химических веществ, интенсивным шумом, вибрацией, большими физическими и нервно-

---

<sup>21</sup> Особенности условий труда в метрополитене. Источник: [https://www. trudohrana.ru/article/53-qqe-15-m6-osobennosti-ohrany-truda-v-metropolitene](https://www.trudohrana.ru/article/53-qqe-15-m6-osobennosti-ohrany-truda-v-metropolitene)

эмоциональными нагрузками, неблагоприятным микроклиматическим и микробиологическим воздействием и т. д. Кроме того, интенсивность воздействия производственных факторов на работающих все время возрастает из-за изнашивания технологического оборудования. Персонал метрополитена работает в условиях интенсивного нервно-эмоционального напряжения: работа машиниста без помощника; отсутствие естественного дневного света; дефицит времени (работа в период кратковременных «окон» после снятия напряжения с контактного рельса). Также следует учесть наличие гиподинамии (снижения двигательной активности) и монотонии (постоянных однотипных движений) у машинистов электропоездов, водителей дрезины, что провоцирует утомление, снижение иммунитета и в конечном счете развитие профессиональных заболеваний. В связи с этим труд работников метрополитена подлежит особому правовому регулированию.

В метрополитене Москвы зафиксированы все возможные нарушения санитарных правил и микроклимата производственных помещений. Концентрация пыли в помещениях для сотрудников метро превышает ПДК от 1,6 до 9,7 раз. Температура воздуха превышает норму на 5–6 градусов. Помимо этого, электромагнитные излучения вызывают многие профессиональные заболевания, концентрация радиоактивного газа (радона) также в большей степени отрицательно сказывается на здоровье сотрудников подземки. Подтверждение данной информации представлено в диссертационной работе Свижевского В.А. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук «Гигиеническая оценка и обоснование нормирования физических факторов окружающей среды персонала и пассажиров метрополитена».

Автор проводит исследование вредных факторов Московского метрополитена: шума, вибрации, высокой температуры, влажности и подвижности воздуха, электромагнитных излучений. Автор утвер-

ждает, что, несмотря на проводимую профилактическую работу по улучшению условий труда, обеспечение работников метрополитена постоянным медицинским обслуживанием, уровень заболеваемости среди них остается довольно высоким. Однако при разработке профилактических мероприятий не учитывается весомость комплексной нагрузки факторов профессионального риска, кроме этого недостаточно разработаны критерии нормирования и оценки воздействия физических факторов производственной среды с учетом специфики метрополитена.

По результатам работы выявлено следующее [13]:

1. Ведущими физическими факторами, оказывающими наибольшее влияние на заболеваемость работников метрополитена, являются высокие уровни шума и неблагоприятный микроклимат.

2. Заболеваемость, связанная с профессиональной деятельностью на метрополитене, находится в прямой зависимости от стажа работы и в обратной – от возраста персонала.

3. В метрополитене при осуществлении санитарно-эпидемиологического надзора за условиями труда необходимо оценивать комбинированное влияние физических факторов окружающей среды на показатели здоровья персонала.

Метрополитен является *подземным сооружением*, основное назначение которого – эксплуатация транспортных коммуникаций (транспортных сооружений и пешеходных переходов). Работа на подземных объектах всегда связана с повышенной опасностью, что требует особого внимания и осторожности, а следовательно, особого подхода к охране труда [73].

Работники в подземном пространстве подвергаются воздействию множества вредных факторов производственной среды: это вредные вещества в воздухе рабочей зоны, шум и вибрация, неблагоприятные микроклимат и световая среда, тяжесть, напряженность трудового процесса и т. д. При определенных обстоятельствах вред-

ные факторы могут стать опасными, т. е. привести к травме работника. Важное место занимают биологический фактор, мелкодисперсная пыль, гипогеомагнитное поле Земли, аэроионный состав воздуха, избыток двуокиси углерода. Им уделяется особое внимание, поскольку, во-первых, эти неблагоприятные свойства среды недооценены при определении условий труда, а некоторые даже не рассматриваются; во-вторых, надо исследовать комплексное действие этих факторов на организм человека; в-третьих, требуется изучить взаимодействие факторов между собой.

Особенности подземных пространств – замкнутость, повышенная относительная влажность, недостаточная вентиляция – создают благоприятную среду для развития микроорганизмов. Микроорганизмы не только приводят к биоповреждению материалов, но и являются источником риска опасного воздействия самих микроорганизмов и продуктов биодеструкции в целом на человека, работающего в зданиях и помещениях с биопоражением. Такое негативное влияние на работника можно разделить на три группы [74]:

1) разрушение (например, обвалы) зданий, подвергшихся биоповреждению (могут нанести травму работнику);

2) сочетание повышенной влажности в помещении с охлаждением организма работника (приводит к таким заболеваниям, как хронические неспецифические заболевания органов дыхания, опорно-двигательного аппарата и др.);

3) непосредственно действие микроорганизмов на человека (ведет к инфекционным поражениям – микозам, в некоторых случаях – к микогенным аллергиям).

Среди прочих загрязняющих веществ воздуха рабочей зоны подземного объекта можно обнаружить взвешенные частицы в форме мелкодисперсной пыли (PM-частицы). PM-частицы представляют собой сложное соединение органических и неорганических субстанций.

Именно мелкие частицы пыли опасны для людей. Длительное вдыхание пыли, проникающей в легочные альвеолы, приводит к развитию особого заболевания легких – пневмокониоза [75]. В случае превышения среднесменной ПДК мелкодисперсной пыли обязателен расчет пылевой нагрузки. Пылевая нагрузка на органы дыхания работника – это реальная или прогностическая величина суммарной экспозиционной дозы пыли, которую вдыхает работник за весь период фактического (или предполагаемого профессионального) контакта с пылью. Учет повышенной запыленности воздуха при оценке условий труда работников подземных объектов – необходимое мероприятие для предупреждения профзаболеваний.

Еще одним вредным фактором при работе на объектах метрополитена является геомагнитное поле. Наиболее неблагоприятные гипогеомагнитные условия могут возникнуть в помещениях (объектах) под землей. Снижение уровня внешнего магнитного поля негативно отражается на организме человека и может проявляться в нарушениях работы кровеносной системы (нарушении кровообращения, транспортировки питательных веществ к органам и тканям).

На подземных объектах метрополитена была определена интенсивность ослабления геомагнитного поля внутри помещений на рабочих местах и в открытом пространстве на территории, прилегающей к месту расположения подземного объекта, и рассчитан коэффициент ослабления геомагнитного поля. Установлено, что при работе более 2 часов за смену, коэффициент ослабления геомагнитного поля превышает предельно допустимый уровень ослабления интенсивности геомагнитного поля в 1,7 раз.

Для повышения адаптационных возможностей организма целесообразно использовать комплексы психо-физиологической разгрузки, производственную гимнастику, фито- и витаминoproфилактику, а также сокращать продолжительность рабочей смены.

Неблагоприятное воздействия на организм человека оказывают также избыток или недостаток аэроионов (легкие ионы, носителями заряда которых являются атомы, молекулы или комплексы молекул газа воздуха) обеих полярностей. Аэроионная недостаточность или избыток аэроионов часто наблюдаются у объектов с искусственной средой обитания, имеющих свою воздушную среду. Негативное влияние воспринимается кожей и органами дыхания, сердечно-сосудистой системой: ухудшается общее самочувствие, появляется головная боль, пропадает аппетит.

Учеными установлено, что на подземных рабочих местах наблюдается недостаток аэроионов обеих полярностей, причем недостаток отрицательных аэроионов более значителен. При недостатке аэроионов рекомендуется использовать генератор аэроионов и сокращать время пребывания в таком помещении.

Следующий вредный фактор – избыток двуокиси углерода. Избыток углекислого газа в воздухе рабочей зоны вызывает снижение работоспособности, повышенную утомляемость. При концентрации  $\text{CO}_2$  на уровне примерно 5% появляются признаки удушья. Во время исследования условий труда на рабочих местах подземных объектов с помощью портативного газоанализатора ПГА-200 измерена объемная доля диоксида углерода, определена средняя концентрация  $\text{CO}_2$  на каждом рабочем месте.

Экспериментально установлено, что в воздухе подземных объектов избыток  $\text{CO}_2$ . Полученные значения превышают нормативный показатель более чем в два раза. При содержании  $\text{CO}_2$  в воздухе уже 0,06% могут появиться первые симптомы утомления, снижения работоспособности, замедление реакции, слабость, плохая сосредоточенность, нарушение дыхания [76].

*Воздействие электромагнитных полей на работников метрополитена [77].* В настоящее время проблема обеспечения электромагнитной безопасности стоит очень остро, особенно для работни-

ков транспортной сферы. Негативные воздействия электромагнитных полей на организм человека довольно существенны и разнообразны, их главной особенностью выступают резонансные явления.

В метрополитене сосредоточен набор источников электромагнитных излучений низких и сверхнизких частот. Это воздушные линии электропередачи, электростанции, генераторные и трансформаторные подстанции, системы электропроводки зданий, телефонные кабельные системы, электробытовая и офисная техника, силовые линии подвижного состава и др. Сюда же можно отнести множество источников электромагнитных излучений радиочастотного и микроволнового диапазона (3 кГц-300 ГГц): радиостанции, радиолокационные станции, радио- и телепередатчики, телевизоры, компьютерные мониторы, микроволновые печи и т.п.

Согласно результатам исследований, проведенных Институтом земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской академии наук, с 80-х годов прошлого столетия на транспорте, особенно в метрополитене, допустимые нормы электромагнитного воздействия превышаются в десятки и сотни раз. Таким образом, условия труда работников метро и железной дороги, по роду своей деятельности подвергающихся действию электромагнитных полей, относятся к разряду вредных.

Проанализировав 12 тысяч больничных листов машинистов разного возраста, работающих на поездах тех или иных типов, исследователи выяснили, что машинисты подвижного состава часто страдают от респираторных, желудочно-кишечных и кожных заболеваний, травм и несчастных случаев. Они испытывают «рабочий стресс» и подпадают под влияние «классических» факторов риска для сердечно-сосудистых заболеваний, при этом причиной возникновения ишемической болезни у машинистов можно считать магнитные поля.

Машинисты и их помощники занимают первое место по уровню заболеваемости и смертности от инфаркта миокарда и инсульта. Продолжительность жизни этих специалистов в среднем составляет 50 лет. У работников нередки случаи депрессивных состояний.

В метрополитене сочетаются все виды электромагнитных полей, воздействующих не только на персонал, но и на пассажиров. Степень негативного влияния электромагнитных полей на организм человека зависит от частоты колебаний, напряженности и интенсивности поля, а также от длительности его воздействия. В результате длительного действия полей различных диапазонов наступает расстройство нервной системы в виде нарушений сна, быстрой утомляемости, отмечается изменение кровяного давления. Могут иметь место и трофические явления в виде алопеции, ломкости ногтей и т.п. Нарушается регуляция физиологических функций организма, что связано с действием поля на различные отделы нервной системы. Особенно чувствительна к таким воздействиям кора головного мозга.

Согласно международной классификации, среди антропогенных источников этого вида воздействий различают две группы:

- источники низких и сверхнизких частот (0–3 кГц) в виде линий электропередач, генераторных и трансформаторных подстанций, электростанций и др.;

- источники электромагнитных излучений радиочастотного и микроволнового диапазона (3 кГц – 300 ГГц) в виде радио- и телепередатчиков, компьютеров, мониторов и т. п.

В последнее время неблагоприятный эффект действия электромагнитных полей рассматривается и в плане возникновения канцерогенеза.

Следует отметить, что весь электротранспорт представляет собой мощный источник магнитного поля в диапазоне частот от 0 до 1000 Гц. Наибольшие колебания электромагнитного поля наблюда-



ются в метрополитене. При отправлении состава значение индукции магнитного поля на платформе (50–100 мкТл) превышает таковое геомагнитного поля. В вагоне величина индукции магнитного поля составляет 150–200 мкТл, что в десятки раз больше, чем в обычной электричке.

Учитывая особое значение проблемы обеспечения электромагнитной безопасности для транспортных систем, в том числе для метрополитена, Объединенный научный совет по междисциплинарным проблемам транспортных систем рекомендовал внеочередные мероприятия, обеспечивающие минимизацию электромагнитного воздействия:

- информирование работников и пассажиров о негативных последствиях использования радиосвязи на транспорте, особенно в метрополитене;
- выполнение руководителями и работниками транспорта регламентов техники безопасности и санитарных правил, связанных с воздействием электромагнитных полей;
- использование при введении новых линий метро экранирующих материалов, а также индивидуальных средств защиты для персонала;
- ограничение времени пребывания под воздействием электромагнитных полей;
- развитие технологий индивидуальных и коллективных средств защиты.

**Выявление профессиональных рисков.** Согласно Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД-2) [9], услуги по перевозке грузов и пассажиров, подчиняющейся либо не подчиняющейся расписанию железной дороги, а также сопряженную с ней деятельность, такую как деятельность вокзалов и терминалов, стоянок для транспортных средств, обработку и хранение груза, входят в Раздел Н «Транспортировка и хранение»,

что соответствует в Международной стандартной отраслевой классификации всех видов экономической деятельности, МСОК, – разделу Н «Транспорт и складское хозяйство». Так, согласно ОКВЭД, **49** – класс «Деятельность сухопутного и трубопроводного транспорта» включает следующие группировки, рассматриваемые в контексте настоящей НИР:

- железнодорожные пассажирские перевозки с использованием подвижного состава по основным путям сообщения, расположенным на обширной географической территории;

- пассажирские перевозки по железным дорогам междугородного сообщения;

- услуги спальных вагонов или вагонов-ресторанов как неотъемлемую часть деятельности железнодорожных компаний;

- перевозку грузов по железнодорожным путям общего пользования и необщего пользования.

**49.3** – Подкласс «Деятельность прочего сухопутного пассажирского транспорта»;

**49.31** – Группа «Деятельность сухопутного пассажирского транспорта: перевозки пассажиров в городском и пригородном сообщении». Эта группировка включает перевозки пассажиров в городском и пригородном сообщении по установленным маршрутам, подчиняющиеся расписанию, с посадкой и высадкой пассажиров на установленных в расписании остановках, а также в любом не запрещенном правилами дорожного движения месте по маршруту регулярных перевозок. Перевозки могут осуществляться автобусами, трамваями, троллейбусами, железнодорожным транспортом, **метрополитеном** и т.д.

С 30 января 2017 года введена в действие Классификация видов экономической деятельности по классам профессионального риска [10]. Виды экономической деятельности заново распределены по

классам профессионального риска. Это связано в т. ч. с тем, что им присвоены коды в соответствии с ОКВЭД-2. Как и прежде, установлены 32 классификационные группы. По ОКВЭД узнают класс профессионального риска, к которому относится деятельность организации. По классу устанавливаются страховые тарифы. Чем выше класс, тем выше ставка взноса на страхование от несчастных случаев на производстве. Согласно данной классификации, грузопассажирские перевозки на железнодорожном транспорте, а также вспомогательная деятельность, связанная с железнодорожным транспортом, относятся к 3 классу.

Постановлением Правительства Российской Федерации № 197 от 16 февраля 2017 г. «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» [11] с 1 марта 2017 года внедрен риск-ориентированный надзор в сфере труда. Отнесение деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к определенной категории риска осуществляется на основании критериев отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, являющихся работодателями, к определенной категории риска согласно приложению к постановлению. Критерием является показатель потенциального риска причинения вреда охраняемым законом ценностям в сфере труда (жизнь и здоровье работников; трудовые права работников, связанные с невыплатой в установленный срок заработной платы, других выплат, осуществляемых в рамках трудовых отношений). Всего документ определяет 4 категории риска:

- высокий риск с показателем потенциального риска 1 и более;
- значительный риск – показатель потенциального риска от 0,99 до 0,75;
- средний риск – показатель потенциального риска от 0,74 до 0,5;
- умеренный риск – показатель потенциального риска от 0,49 до 0,25.

Значение данного показателя для деятельности по транспортировке и хранению (Н) составляет 0,85, что позволяет относить данный вид деятельности к категории значительного риска.

#### **2.4 Оценка факторов риска нарушений здоровья работников метрополитена**

Результаты оценки возможного действия профессиональных факторов риска на здоровье основаны на эпидемиологическом исследовании, проведенном научными сотрудниками ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» (г. Москва) [78].

Оценка функционального состояния работников Московского метрополитена по данным опроса показала, что у работников метрополитена имеются признаки усталости, умственного утомления, увеличения дневной сонливости, что требует разработки и внедрения профилактических мер.

Наряду с изучением традиционных вредных производственных факторов, негативно влияющих на репродуктивную функцию, все больше внимания ученые уделяют таким факторам, как профессиональный стресс, депрессия, усталость, нарушения сна, а также поведенческим факторам риска (неправильное питание, низкая физическая активность, наличие вредных привычек и т.д.). Стресс и длительные рабочие смены повышают вероятность гормональных нарушений, способствуют развитию ожирения и приводят к дефициту сна. При стрессе первичные изменения в симпатoadреналовой системе вызывают нарушения регуляции репродуктивной функции.

Работа в ночную смену нередко связана с психоэмоциональным стрессом и выраженным утомлением, в результате чего возникает рассогласование суточных биоритмов и, как следствие, проблемы со сном, может изменяться ЭЭГ, нарушаться секреция ряда биологиче-

ски активных соединений и т.д., которые клинически выражаются нарушениями функционирования репродуктивной системы как у женщин, так и у мужчин.

В исследовании приняли участие 480 работников Московского метрополитена, занятых во вредных условиях труда – диспетчеры, операторы, машинисты электропоездов и мотовозов. Средний возраст мужчин составил  $43,5 \pm 2,25$  года (393 чел.), женщин –  $46,5 \pm 2,3$  года (87 чел.). Проведена гигиеническая оценка условий труда работников метрополитена. Состояние здоровья работников оценивали по данным периодического медицинского осмотра, репродуктивное здоровье – по данным анкетирования. Для мужчин использовали опросник международного индекса эректильной функции (МИЭФ-5) и шкалу возрастных изменений (AMS), для женщин – специально разработанную комплексную анкету. Согласно рекомендациям ВОЗ, самооценка населением здоровья, мнение относительно медицинского обеспечения, есть простейший индикатор качества жизни, являющийся в то же время устойчивым интегральным, в достаточной мере объективным показателем. Медико-социальные факторы оценивали по специально разработанной анкете, содержащей более 100 вопросов, характеризующих условия труда, режим работы, физическое состояние, образ жизни, наличие вредных факторов, самочувствие, состояние здоровья, отношение к формированию навыков здорового образа жизни.

Условия труда работников метрополитена, в частности машинистов и помощников машинистов, связаны с высокими нервно-психическими нагрузками и сменной работой. В этой связи для оценки функционального состояния организма работников использованы ряд опросников: шкала усталости FSS, шкала профессионального стресса, госпитальная шкала оценки тревоги и депрессии HADS, шкала сонливости Эпворта ESS, электронный калькулятор сна PSC.

Специфика работы в метрополитене обуславливает повышенные требования к созданию условий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда. По данным литературы, работа машиниста и помощника машиниста электропоездов метрополитена связана с высоким уровнем нервно-эмоционального напряжения, дефицитом времени для принятия решений, ответственностью за безопасность пассажиров. В сочетании с другими производственными факторами, такими как повышенный уровень шума на рабочем месте, локальная и общая вибрация, микроклимат, полное или частичное отсутствие естественной освещенности, перепады освещенности, резкая смена искусственной и естественной освещенности, высокая напряженность труда у людей, занятых в этих профессиях, может развиваться хроническое утомление, перенапряжение, ускоренное биологическое старение, профессиональные и профессионально обусловленные заболевания.

Гигиеническая оценка условий труда на рабочих местах машинистов показала, что уровни всех физических факторов (общая и локальная вибрация, шум, микроклимат, световая среда, неионизирующее излучение) не превышали гигиенических нормативов, в том числе уровень шума в кабине машиниста метрополитена.

Анализ показателей напряженности трудового процесса выявил, что наиболее вредными на рабочем месте машиниста и помощника машиниста электропоезда являются такие показатели, как восприятие информации и ее оценка, работа в условиях дефицита времени, длительность сосредоточенного наблюдения, степень ответственности за результат собственной деятельности, значимость ошибки, а также сменность работы. По всем перечисленным показателям на рабочих местах машиниста и помощника машиниста установлен класс условий труда 3.1, по показателю «степень ответственности за безопасность других лиц» – класс условий труда 3.2. При

этом стоит отметить, что длительность рабочей смены в этих профессиях составляла 8–10 часов. Таким образом, итоговая оценка класса условий труда для машинистов электропоездов и помощников составила 3.2 (вредные условия труда 2-ой степени).

Изучение заболеваемости работников метрополитена по данным периодических медицинских осмотров (ПМО) показало, что в структуре заболеваний преобладают болезни органов дыхания и болезни глаза и его придаточного аппарата. Вместе с тем по результатам анкетного опроса о причинах отсутствия на работе больше половины работников указывали на отсутствие, связанное с болезнью, при этом с увеличением стажа работы увеличивался показатель пропущенных дней «от 7 дней и более», что может быть связано как с возрастом работников, так и развитием хронических заболеваний.

Оценка поведенческих факторов риска выявила, что курят 25% женщин и 45% мужчин, выпивают более 1 бокала в неделю 23% женщин и 31% мужчин, нормальную массу тела имеют только треть работников. Физической активностью занимаются 30% работников мужчин и 13% женщин в возрасте до 50 лет, после 50 лет – только 2% мужчин и 4% женщин делают зарядку раз в неделю. Повышенное артериальное давление отметили у себя более 40% работников старше 50 лет.

Треть работников старше 40 лет оценили свое здоровье как «удовлетворительное» и «плохое». Субъективная оценка функционального состояния работников по данным опросников выявила следующее: у  $50,8 \pm 2,3\%$  работников обоего пола имеются признаки снижения физической работоспособности, умственное утомление встречается в 2 раза чаще среди женщин ( $31,0 \pm 4,96\%$ ), в отличие от мужчин ( $16,5 \pm 1,9\%$ ,  $P < 0,05$ ), и увеличивается с возрастом от 11,5% до 44%. Особо обращает на себя внимание нарастание признаков умственного утомления с возрастом у мужчин.

Каждый восьмой работник метрополитена (по данным шкалы усталости FSS) отмечает признаки усталости – 12,91%. Оценка уровня профессионального стресса показала, что  $14,0 \pm 1,96\%$  работников метрополитена, как мужчин, так и женщин, имеют признаки профессионального стресса.

Оценка по HADS (госпитальная шкала оценки тревоги и депрессии) выявила, что у женщин показатели уровня депрессии ( $8,05 \pm 2,92\%$ ) встречаются в 4 раза чаще, чем тревожные состояния ( $2,3 \pm 1,6\%$ ); у мужчин показатели депрессии и тревоги несколько меньше и составили  $5,6 \pm 1,2\%$  и  $3,0 \pm 0,9\%$  соответственно.

Анализ субъективной оценки сонливости показал, что более трети всех работников метрополитена имеют признаки избыточной дневной сонливости, без различий по полу –  $37,9 \pm 5,2\%$  у женщин и  $37,1 \pm 2,4\%$  у мужчин. Однако в группе женщин среднего возраста (36–49 лет) количество работниц с избыточной дневной сонливостью возрастает до  $48,57 \pm 8,45\%$ . У мужчин количество работников с признаками избыточной дневной сонливости максимально в возрастной группе 18–49 лет –  $37,6 \pm 2,6\%$ .

Признаки усталости (по данным оценки количества часов сна за последние двое суток) выявлены у  $43,02 \pm 5,34\%$  всех обследованных женщин и у  $32,57 \pm 2,36\%$  мужчин. Как у женщин, так и у мужчин признаки усталости нарастают с возрастом: у женщин более половины работниц в возрасте 36–49 лет имели признаки усталости ( $51,43 \pm 8,45\%$ ), у мужчин максимальное количество работников с признаками усталости выявлено в возрастной группе 50 и более лет ( $41,03 \pm 7,88\%$ ). Наличие коротких непроизвольных эпизодов микросна на рабочем месте отметили как женщины, так и мужчины. При этом количество работниц, указавших этот эпизод, статистически значимо выше, чем работников-мужчин –  $16,28 \pm 3,98\%$  и  $6,62 \pm 1,25\%$  соответственно ( $P < 0,05$ ).



Таким образом, оценка функционального состояния работников по данным опросов показала, что у работников метрополитена имеются признаки усталости, умственного утомления, увеличения дневной сонливости, возрастающие с возрастом, как у мужчин, так и у женщин. При этом у женщин умственное утомление, показатели уровня депрессии, признаки усталости, непроизвольные эпизоды микросна на рабочем месте были выявлены чаще, чем у мужчин, что требует разработки профилактических мер, т.к. наличие данных признаков составляет угрозу здоровью и безопасности как самих сотрудников, так и пассажиров.

Согласно результатам многочисленных исследований, стресс и различные функциональные нарушения могут вызывать снижение секреции гонадотропных гормонов и тем самым угнетение функции половых желез. При стрессе первичные изменения в симпатoadrenalовой системе вызывают нарушения регуляции репродуктивной функции, приводящие в дальнейшем к эректильной дисфункции и угнетению сперматогенеза.

Таким образом, проведенное исследование выявило, что ведущими факторами риска нарушений здоровья, включая репродуктивное, для работников метрополитена являются нарушения функционального состояния работников, проявляющиеся развитием усталости, умственного утомления, увеличением дневной сонливости, возрастающей с возрастом как у мужчин, так и у женщин.

## **2.5 Сведения о проведении специальной оценки условий труда в Российской Федерации и в организациях метрополитенов**

Исходными данными для оценки профессионального риска для здоровья работников являются (кроме результатов производственного контроля за идентифицированными производственными факторами) данные специальной оценки условий труда.

Потребность в проведении эффективной политики стимулирования работодателей к повышению уровня производительности труда, соблюдению требований охраны труда, снижению уровня производственного травматизма явилась основанием к разработке механизма специальной оценки условий труда (СОУТ).

Именно проведение работ по специальной оценке условий труда позволяет работодателю отойти от формальной оценки условий труда рабочих мест и перейти к их реальному анализу. СОУТ в большей степени соответствует современным рыночным реалиям, а механизм ее проведения стал более гибким по сравнению с процедурой аттестации. Специальная оценка условий труда более прозрачна для работодателя и помогает избегать излишней финансовой нагрузки на предприятие. От её результатов зависит размер дополнительных взносов в Пенсионный фонд Российской Федерации.

По данным Роструда, количество рабочих мест, на которых проведена СОУТ в 2017 году, в сравнении с предыдущим годом сократилось на 31,05%, при этом в 2,6 раза увеличилась доля рабочих мест с установленным 4 классом условий труда (табл. 8).

*Таблица 8. Результаты проведения СОУТ в организациях Российской Федерации в 2016–2017 гг.*

Год	Кол-во рабочих мест, всего	Удельный вес рабочих мест с установленными классами (подклассами) условий труда, %						
		1 класс и 2 класс	3 класс				4 класс	
			Всего, из них	3.1	3.2	3.3		3.4
2016	7 318 799	76,65	23,24	11,96	9,68	1,51	0,09	0,11
2017	5 046 206	78,94	20,93	10,91	8,64	1,32	0,06	0,29

Наибольший удельный вес рабочих мест с оптимальными и допустимыми условиями труда отмечен в следующих видах экономической деятельности: финансовая деятельность – 98,5%; предоставление услуг по ведению домашнего хозяйства – 94,4%; торговля оптовая и розничная, ремонт автотранспортных средств и мотоцик-

лов – 92,9%; деятельность гостиниц и предприятий общественного питания – 90,4%; предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг – 89,5%; деятельность по операциям с недвижимым имуществом – 88,3%; образование – 87,5%.

Наибольший удельный вес рабочих мест, отнесенных к классам 3 и 4 (вредные и опасные), наблюдался в следующих видах экономической деятельности: рыболовство, рыбоводство – 60,8%; добыча топливно-энергетических полезных ископаемых – 53,5%; добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических – 53,8%; деятельность в области здравоохранения и социальных услуг – 50,9%; металлургическое производство и производство готовых металлических изделий – 45,5%.

За период с 2015 года по 31 декабря 2017 года по итогам СОУТ зарегистрировано 160 919 деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда. Численность работников, занятых на рабочих местах, в отношении которых поданы декларации, составила 4 316 037 человек.

**Результаты специальной оценки условий труда в метрополитенах городов Российской Федерации.** Работа над специальной оценкой условий труда в метро является чрезвычайно сложным процессом ввиду многих факторов: это и огромный пассажиропоток, из-за которого все замеры специалистам приходится выполнять по ночам, и вредные и опасные условия труда, встречающиеся повсеместно (шум, вибрация, микроклимат, напряженность и тяжесть трудового процесса), и большое количество сотрудников.

Данные результатов проведения специальной оценки условий труда в организациях метрополитенов городов Российской Федерации представлены в таблицах 9,10,11,12,13.

Также предложен перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, на рабочих местах которых проводилась специальная оценка условий труда.

По результатам проведенной специальной оценки условий труда разработан перечень мероприятий по улучшению условий труда:

1. Для рабочего места «Старший диспетчер поездной» – с целью снижения напряженности трудового процесса разработано мероприятие: использовать правильное чередование режимов труда и отдыха.

2. Для рабочего места «Диспетчер поездной» – с целью снижения напряженности трудового процесса разработано мероприятие: использовать правильное чередование режимов труда и отдыха.

*Таблица 9. Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда МП г.о. Самара «Самарский метрополитен имени А.А. Росовского» за 2016 год [70]*

Наименование	Количество рабочих мест и численность работников, занятых на этих рабочих местах		Количество рабочих мест и численность занятых на них работников по классам (подклассам) условий труда из числа рабочих мест, указанных в графе 3 (единиц)						
	всего	в т.ч., на которых проведена СОУТ	Класс 1	Класс 2	Класс 3.1	Класс 3.2	Класс 3.3	Класс 3.4	Класс 4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рабочие места (ед)	70	70	-	68	2	-	-	-	-
Работники, занятые на рабочих местах (чел)	283	283	-	277	6	-	-	-	-
из них женщин:	276	276	-	271	5	-	-	-	-
из них лиц в возрасте до 18 лет	-	-	-	-	-	-	-	-	-
из них инвалидов	2	2	-	2	-	-	-	-	-

Таблица 10. Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда МУП г. Новосибирска «Новосибирский метрополитен» за 2017 год [69]

Наименование	Количество рабочих мест и численность работников, занятых на этих рабочих местах		Количество рабочих мест и численность занятых на них работников по классам (подклассам) условий труда из числа рабочих мест, указанных в графе 3 (единиц)						
	всего	в т.ч., на которых проведена СОУТ	Класс 1	Класс 2	Класс 3.1	Класс 3.2	Класс 3.3	Класс 3.4	Класс 4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рабочие места (ед)	1106	1106	6	547	347	205	1	-	-
Работники, занятые на рабочих местах (чел)	1771	1771	11	883	551	325	1	-	-
из них женщин	681	681	2	515	162	2	-	-	-
из них лиц в возрасте до 18 лет	-	-	-	-	-	-	-	-	-
из них инвалидов	4	4	1	3	-	-	-	-	-

По результатам проведенной специальной оценки условий труда разработан перечень мероприятий по улучшению условий труда:

1. Для службы подвижного состава – с целью снижения тяжести трудового процесса разработано мероприятие: установить регламентированные перерывы в течение рабочего дня, осуществлять контроль за соблюдением режимов труда и отдыха; с целью снижения уровня шума разработано мероприятие: применять средства защиты органов слуха; с целью снижения воздействия химического фактора разработано мероприятие: применять средства защиты органов дыхания; с целью снижения концентрации вредных веществ в

воздухе рабочей зоны разработано мероприятие: контролировать эффективность работы системы вентиляции.

2. Для службы движения – с целью снижения тяжести и напряженности трудового процесса разработано мероприятие: установить регламентированные перерывы в течение рабочего дня, осуществлять контроль за соблюдением режимов труда и отдыха; с целью снижения уровня шума разработано мероприятие: применять средства защиты органов слуха; с целью снижения воздействия химического фактора разработано мероприятие: применять средства защиты органов дыхания.

3. Для электромеханической службы – с целью снижения тяжести и напряженности трудового процесса разработано мероприятие: установить регламентированные перерывы в течение рабочего дня, осуществлять контроль за соблюдением режимов труда и отдыха; с целью снижения воздействия химического фактора разработано мероприятие: применять средства защиты органов дыхания; с целью снижения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработано мероприятие: контролировать эффективность работы системы вентиляции; с целью снижения уровня общей вибрации разработано мероприятие: осуществлять постоянный контроль за состоянием средств виброизоляции (сидений, подвески, рессор, амортизаторов); с целью снижения времени воздействия вибрации разработано мероприятие: применять виброзащитные перчатки; с целью снижения уровня шума разработано мероприятие: применять средства защиты органов слуха.

4. Для службы пути и тоннельных сооружений – с целью снижения уровня шума в кабине (моторельсовый транспорт, экскаватор) разработано мероприятие: проверять состояние средств шумоизоляции кабины, двигателя; с целью снижения уровня шума разработано мероприятие: применять средства защиты органов слуха; с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочих местах с классом

3 разработано мероприятие: установить регламентированные перерывы в течение рабочего дня, осуществлять контроль за соблюдением режимов труда и отдыха; с целью снижения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны на рабочих местах для проведения электрогазосварочных работ разработано мероприятие: контролировать эффективность работы системы вентиляции; с целью снижения уровня общей вибрации на рабочих местах с повышенным уровнем общей вибрации разработано мероприятие: осуществлять постоянный контроль за состоянием средств виброизоляции (сидений, подвески, рессор, амортизаторов);

5. Для службы электроснабжения – с целью снижения тяжести, напряженности трудового процесса разработано мероприятие: установить регламентированные перерывы в течение рабочего дня, осуществлять контроль за соблюдением режимов труда и отдыха; с целью снижения времени воздействия вибрации на рабочих местах с повышенным уровнем локальной вибрации разработано мероприятие: установить режимы труда и отдыха с учетом допустимого времени работы с виброопасным инструментом, допустимое время работы внести в техническую документацию и нанести на электроинструмент.

6. Для службы сигнализации и связи – с целью снижения тяжести трудового процесса разработано мероприятие: установить регламентированные перерывы в течение рабочего дня, осуществлять контроль за соблюдением режимов труда и отдыха.

7. Для общего отдела – с целью снижения тяжести трудового процесса разработано мероприятие: установить регламентированные перерывы в течение рабочего дня, осуществлять контроль за соблюдением режимов труда и отдыха.

В 2018 году на МУП города Новосибирска «Новосибирский метрополитен» была проведена внеплановая специальная оценка условий труда и разработан перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников:

1. Для электромеханической службы, ремонтно-механической дистанции – с целью снижения уровня воздействия вредного фактора разработаны мероприятия: при выполнении сварочных работ на сварочном посту, в тоннеле, в помещении станции применять средства защиты органов дыхания; при выполнении сварочных работ на сварочном посту, при зачистке шва при помощи УШМ применять средства защиты органов слуха – противошумные вкладыши (беруши), наушники акустической эффективностью SNR не менее 30 дБ; с целью снижения тяжести трудового процесса разработано мероприятие: установить регламентированные перерывы в течение рабочего дня, осуществлять контроль за режимом труда и отдыха; с целью снижения уровня воздействия вредного фактора на рабочем месте маляра разработано мероприятие: при выполнении работ в мойке, в цехе антикоррозийной защиты, в машинном зале, тоннельном трубопроводе применять средства защиты органов дыхания; с целью снижения уровня воздействия вредного фактора на рабочем месте металлизатора разработано мероприятие: при выполнении работ с моечным аппаратом и в дробеструйной камере применять средства защиты органов слуха – противошумные вкладыши (беруши), наушники акустической эффективностью SNR не менее 15 дБ.

2. Для службы безопасности, отдела транспортной безопасности – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте контролера (старшего контролера) контрольно-пропускного пункта разработано мероприятие: установить регламентированные перерывы в течение рабочего дня, осуществлять контроль за режимом труда и отдыха.



3. Для службы электроснабжения, дистанции электроснабжения – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте старшего электромеханика разработано мероприятие: установить регламентированные перерывы в течение рабочего дня, осуществлять контроль за режимом труда и отдыха.

*Таблица 11. Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда ЕМУП «Екатеринбургский метрополитен» за 2016 год [71]*

Наименование	Количество рабочих мест и численность работников, занятых на этих рабочих местах		Количество рабочих мест и численность занятых на них работников по классам (подклассам) условий труда из числа рабочих мест, указанных в графе 3 (единиц)						
	всего	в т.ч., на которых проведена СОУТ	Класс 1	Класс 2	Класс 3.1	Класс 3.2	Класс 3.3	Класс 3.4	Класс 4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рабочие места (ед):	83	83	-	66	17	-	-	-	-
Работники, занятые на рабочих местах (чел):	90	90	-	67	23	-	-	-	-
из них женщин:	48	48	-	30	18	-	-	-	-
из них лиц в возрасте до 18 лет:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
из них инвалидов:	2	2	-	2	-	-	-	-	-

В результате проведенной специальной оценки условий труда был разработан перечень мероприятий по улучшению условий труда:

1. Для службы движения – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте уборщика производственных и служебных помещений разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха.

2. Для ремонтно-механической службы – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте электрогазосварщика разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха; с целью снижения уровня шума и снижения времени воздействия шума на рабочем месте машиниста компрессорных установок разработано мероприятие: с целью снижения шумовой нагрузки и возникновения профессиональной патологии организовать рациональный режим труда и отдыха введением дополнительных регламентированных перерывов на отдых и проведением их в оптимальных акустических условиях, при работе использовать средства индивидуальной защиты органа слуха с должной акустической эффективностью; с целью снижения времени воздействия вибрации, а также снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте слесаря-электрика по обслуживанию и ремонту эскалаторов разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха.

3. Для службы пути и тоннельных сооружений – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте уборщика производственных и служебных помещений разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха.

4. В результате проведенной специальной оценки условий труда был разработан перечень мероприятий по улучшению условий труда:

5. Для управления метрополитена, общего отдела – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте уборщика производственных и служебных помещений разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха.

6. Для службы движения, склада жетонов и транспортных карт – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем

месте старшего кладовщика разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха.

7. Для службы сигнализации и связи, дистанции СЦБ – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте уборщика производственных и служебных помещений разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха.

*Таблица 12. Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда ЕМУП «Екатеринбургский метрополитен» за 2017 год [71]*

Наименование	Количество рабочих мест и численность работников, занятых на этих рабочих местах		Количество рабочих мест и численность занятых на них работников по классам (подклассам) условий труда из числа рабочих мест, указанных в графе 3 (единиц)						
	всего	в т.ч., на которых проведена СОУТ	Класс 1	Класс 2	Класс 3.1	Класс 3.2	Класс 3.3	Класс 3.4	Класс 4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рабочие места (ед)	539	196	-	130	60	6	-	-	-
Работники, занятые на рабочих местах (чел)	1498	516	-	143	312	61	-	-	-
из них женщин	624	436	-	93	284	59	-	-	-
из них лиц в возрасте до 18 лет	0	0	-	-	-	-	-	-	-
из них инвалидов	0	0	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 13. Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда ЕМУП «Екатеринбургский метрополитен» за 2018 год [71]

Наименование	Количество рабочих мест и численность работников, занятых на этих рабочих местах		Количество рабочих мест и численность занятых на них работников по классам (подклассам) условий труда из числа рабочих мест, указанных в графе 3 (единиц)						
	всего	в т.ч. на которых проведена СОУТ	Класс 1	Класс 2	Класс 3.1	Класс 3.2	Класс 3.3	Класс 3.4	Класс 4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рабочие места (ед)	539	161	-	111	48	2	-	-	-
Работники, занятые на рабочих местах (чел)	1498	598	-	214	382	2	-	-	-
из них женщин	624	96	-	50	46	-	-	-	-
из них лиц в возрасте до 18 лет	0	0	-	-	-	-	-	-	-
из них инвалидов	8	2	-	2	-	-	-	-	-

В результате проведенной специальной оценки условий труда был разработан перечень мероприятий по улучшению условий труда:

1. Для управления транспортной безопасности – с целью снижения напряженности трудового процесса на рабочем месте дежурного по контролю и досмотру разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха.

2. Для службы движения – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте контролера автоматических пропускных пунктов метрополитена разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха.

3. Для службы сигнализации и связи – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте уборщика производственных и служебных помещений разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха.

4. Для электромеханической службы – с целью снижения времени воздействия шума и снижения уровня шума на рабочем месте машиниста эскалатора 5 и 6 разрядов разработано мероприятие: применение средств индивидуальной защиты органов слуха, организовать рациональные режимы труда и отдыха; с целью снижения времени воздействия шума и снижения уровня шума на рабочем месте помощника машиниста эскалатора разработано мероприятие: применение средств индивидуальной защиты органов слуха, организовать рациональные режимы труда и отдыха; с целью снижения времени воздействия шума и снижения уровня шума на рабочем месте электромеханика разработано мероприятие: применение средств индивидуальной защиты органов слуха, организовать рациональные режимы труда и отдыха; с целью снижения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, сокращения времени контакта с вредными химическими веществами на рабочем месте прессовщика-вулканизатора разработано мероприятие: применение средств индивидуальной защиты органов дыхания, организовать рациональные режимы труда и отдыха; с целью снижения тяжести трудового процесса и снижения времени воздействия шума на рабочем месте слесаря-электрика по обслуживанию и ремонту эскалаторов 5 и 6 разрядов разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха и применение средств индивидуальной защиты органов слуха; для увеличения уровня искусственного освещения на рабочем месте электромеханика аварийно-эксплуатационного участка разработано мероприятие: использовать переносные светильники.

5. Для службы электроснабжения – с целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте аккумуляторщика разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха; с

целью снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте электромонтера по ремонту и монтажу кабельных линий 5 и 6 разрядов разработано мероприятие: организовать рациональные режимы труда и отдыха.

## **2.6 Состояние производственного травматизма в Российской Федерации и в организациях метрополитенов**

По данным статистики производственного травматизма в мире, проводимой Всемирной Организацией Здравоохранения, несчастные случаи на рабочих местах в большинстве стран – одна из значимых проблем для государства. Ежегодно в мире происходит около 125 млн несчастных случаев на рабочих местах. В среднем погибает около 220 тыс. человек. Смертность от травм, полученных на производстве, сегодня занимает в мире третье место. В каждую секунду получают травму на производстве четверо рабочих. Каждые 3 минуты несчастный случай на рабочем месте заканчивается смертельным исходом. Многие травмы и смерти на рабочем месте остаются неучтенными. Страны, в которых аварии случаются чаще всего: Япония, Германия, США, Франция, Россия.

Только третья часть работодателей Европы уделяют должное внимание охране труда. Статистика производственного травматизма доказывает, что практически половина всех аварий и травм происходит по вине работодателей, не выполняющих требования охраны труда.

В 2014–2017 гг. в Российской Федерации сохранялась тенденция снижения уровня производственного травматизма. Так, Фондом социального страхования Российской Федерации [26] в 2014 году было зарегистрировано 47 453 страховых случая, связанные с производственным травматизмом, в 2015 г. – 42 811 страховых случаев, связанных с производственным травматизмом, в 2016 г. – 39 781 страховых случаев, связанных с производственным травматизмом,

что ниже аналогичного показателя 2015 г. на 7,1% (на 3 030 случаев) и на 16,2% (на 7 672 случаев) показателя 2014 г. В 2017 году количество страховых случаев составило 37 560, что ниже аналогичного показателя в 2016 году на 5,6% (или на 2 221 случай). Количество несчастных случаев сократилось в 1,3 раза по сравнению с 2014 годом.

В результате несчастных случаев с тяжелыми последствиями в 2017 году по Российской Федерации в организациях всех видов экономической деятельности погибли 1 403 работника, что на 648 человек, или на 32% меньше, чем в 2016 году (рис. 1).

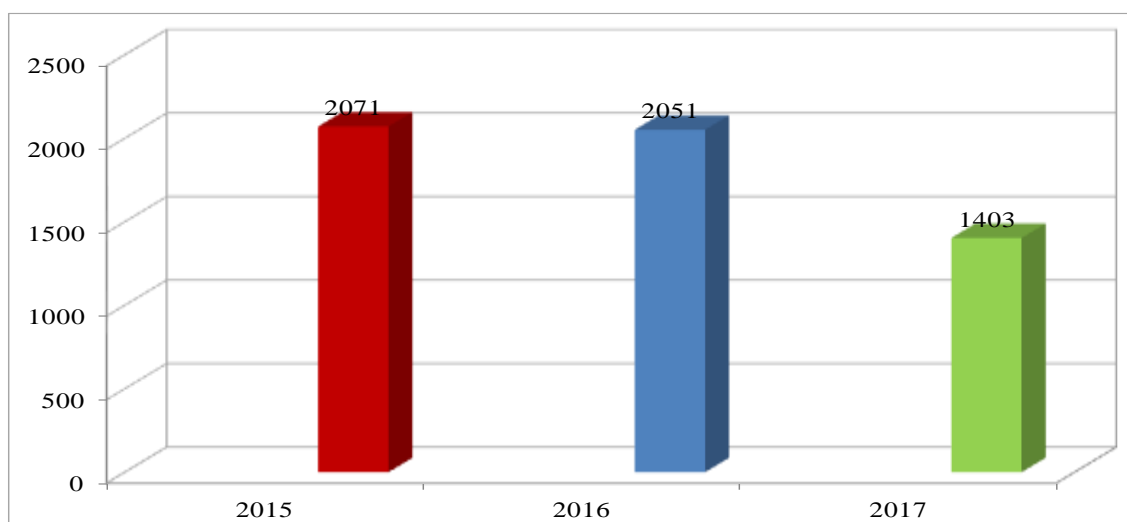


Рисунок 1. Динамика изменения количества погибших на производстве, чел.

В 2017 году в хозяйствующих субъектах в результате несчастных случаев с тяжелыми последствиями на производстве погибли 86 женщин (в 2016 году – 148 женщин), зарегистрирован 1 случай гибели работника в возрасте до восемнадцати лет (в 2016 году – 1 человек).

В 2017 году снижение количества погибших в результате несчастных случаев с тяжелыми последствиями по сравнению с 2016 годом отмечено в хозяйствующих субъектах, осуществляющих деятельность в сфере строительства, обрабатывающих производств, транспортировки и хранения, сельского хозяйства, а также в ряде других видов экономической деятельности.

В то же время наиболее высокий уровень производственного травматизма со смертельным исходом традиционно наблюдается в организациях таких видов экономической деятельности, как: строительство (24% от общего числа погибших); обрабатывающие производства (16%); сельское, лесное хозяйство; охота, рыболовство и рыбоводство (13%); транспортировка и хранение (12%); добыча полезных ископаемых (9%).

Анализ состояния производственного травматизма в разрезе основных видов экономической деятельности показал, что в число видов экономической деятельности с наибольшей численностью травмированных в 2017 году вошли такие виды экономической деятельности, как строительство, обрабатывающие производства, транспортировка и хранение, сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство.

По оперативным данным, в 2017 году произошло 5 371 несчастных случаев на производстве с тяжёлыми последствиями, из общего количества несчастных случаев 3 905 – тяжелых, 1 140 – со смертельным исходом, 326 – групповых несчастных случаев.

Анализ типологии несчастных случаев на производстве с тяжёлыми последствиями, происшедших в 2017 году в организациях Российской Федерации, свидетельствует о том, что практически каждый третий несчастный случай (32%) произошёл в результате падения пострадавшего с высоты; 26% – в результате воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин и механизмов; 12% – в результате падения, обрушения, обвалов предметов, материалов; 12% – в результате транспортных происшествий (из них 97% произошли на наземном транспорте). Из общего количества несчастных случаев, происшедших в результате транспортных происшествий, 17% произошли при следовании на работу (с работы) на транспортном средстве работодателя, 12% – во время служебных поездок на общественном транспорте.



В общей структуре причин несчастных случаев на производстве с тяжёлыми последствиями, происшедших в Российской Федерации, более 50% несчастных случаев обусловлены типичными причинами организационного характера: неудовлетворительная организация производства работ; нарушение правил дорожного движения; нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда; нарушение технологического процесса; недостатки в организации и проведении подготовки работников по охране труда. Так, только по причине неудовлетворительной организации производства работ в 2017 году произошёл каждый третий (31%) несчастный случай.

**О состоянии охраны труда и производственного травматизма на объектах метрополитенов.** В 2013 году организации РО-СПРОФЖЕЛ всех уровней проводили свою работу под девизом: «2013 – год здорового и безопасного труда». Совместно с руководством предприятий были выполнены запланированные мероприятия по обеспечению здоровых и безопасных условий труда.

На метрополитене постоянно проводится целенаправленная работа по улучшению условий и охраны труда, обеспечению безопасности и сохранению здоровья и работоспособности персонала в процессе трудовой деятельности. На предприятиях метрополитенов продолжают свою работу уполномоченные (доверенные) лица по охране труда. Так, в 2013 году в обособленных подразделениях Московского метрополитена трудились 1 575 уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда. Уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда проведено 5 729 проверок, выявлено 5 403 нарушения. При их участии создавались нормальные условия труда на рабочих местах и приводились в порядок санитарно-бытовые помещения.

Особенность рабочих мест в метрополитенах – их расположение в условиях отсутствия естественного освещения (в тоннеле), что является неустранимым вредным фактором. По результатам аттеста-

ции рабочих мест и специальной оценки условий труда работникам, работающим во вредных и опасных условиях труда, предоставляются льготы и компенсации. Например, в Московском метро улучшены условия труда 11 701 работникам, из них 5 004 – женщины.

По данным, предоставленным руководителями метрополитенов г. Екатеринбурга и г. Санкт-Петербурга выявлено следующее.

В Екатеринбургском метрополитене за период с 1989 по 2018 год зафиксировано 67 несчастных случаев, из них 55 – легких, 10 – тяжелых, 2 – со смертельным исходом. Получили травмы – 21 женщина и 45 мужчин. Причины возникновения производственных травм следующие:

- 1) падение с высоты (при разности высот) – 5 случаев;
- 2) воздействие электрического тока – 7 случаев (из них 6 случаев в службе электроснабжения);
- 3) воздействие движущихся, разлетающихся предметов, падение груза – 17 случаев (как правило, по вине работника);
- 4) падение на улице – 10 случаев;
- 5) травмирование при спуске по лестнице, эскалатору, на сходах, в распределителях, служебных коридорах, кабинетах и раздевалках – 24 случая;
- 6) нападение посторонних лиц – 3 случая;
- 7) наезд автомобиля – 1 случай.

Смертельные случаи произошли в 2012 и 2017 году. В 2012 году инженер-электроник получил тяжелую травму со смертельным исходом: при следовании в депо был сбит автомобилем на пешеходном переходе. В 2017 году начальник службы получил смертельную травму: при осмотре РУ 10 кВ начал выполнять переключение без применения СИЗ и попал под воздействие электрического тока.

В ГУП «Петербургский метрополитен» за период с 2016 по 2018 год зафиксировано 27 случаев производственного травматизма с легкой степенью тяжести и 1 тяжелый несчастный случай со смер-

тельным исходом. Причины возникновения несчастных случаев следующие:

- 1) нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств;
- 2) личная неосторожность пострадавшего;
- 3) неудовлетворительная организация производства работ;
- 4) травмирование вследствие ДТП;
- 5) неправильное распределение нагрузки пострадавшим при выполнении погрузочно-разгрузочных работ;
- 6) неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территорий;
- 7) взрыв в вагоне метро;
- 8) нанесение телесных повреждений посторонним лицом;
- 9) нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда;
- 10) нервно-психологические перегрузки;
- 11) неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест;
- 12) укус животного;
- 13) несоблюдение пострадавшим режима труда и отдыха.

Другие организации метрополитенов сведения о производственном травматизме не предоставили.

По заключению Российского профессионального союза железнодорожников и транспортных строителей, одной из причин травматических случаев в организациях метрополитенов является пренебрежение правилами техники безопасности самими пострадавшими. Также к трагедии приводит и множество иных причин, в том числе нарушение технологии производства работ, формальный подход к организации работ, бесконтрольность в вопросах охраны труда со стороны профсоюзных комитетов.

Подводя итог, предоставленные статистические данные свидетельствуют о существенном преобладании организационных причин в травматизме, а далее следует воздействие человеческого фактора, которые вместе составляют 85%. Влияние организационных причин на производственный травматизм косвенно связано с человеческим фактором, так как определяется деятельностью руководителей и исполнителей работ. В настоящее время общепризнано как в научной литературе, так и в практической деятельности, что эффективность трудовой деятельности (в том числе и ориентация работника на безопасный труд) предопределяется уровнем профессиональной и поведенческой компетентности. В свою очередь, поведенческая компетентность определяется состоянием мотивации работников.

## **2.7 Состояние профессиональной заболеваемости в Российской Федерации и в организациях метрополитенов**

В «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» (утверждена Указом Президента № 537 от 12.05.2009 г.) увеличивающийся недостаток в трудовых ресурсах назван одним из главных стратегических рисков и угроз национальной безопасности на долгосрочную перспективу в области экономического роста. В этой связи проблема профилактики и снижения уровня профессиональной заболеваемости приобретает особое значение, так как профессиональные болезни являются причиной не только самой высокой инвалидизации, но и смертности трудоспособного населения во всем мире [32]. Смертность трудоспособного населения в нашей стране превышает аналогичный показатель по Евросоюзу в 4,5 раза. Сложившаяся в настоящее время медико-демографическая ситуация в достаточно короткий срок может привести к дефициту трудовых ресурсов.

По данным Института демографии ГУ ВШЭ [33], проблема высокой смертности в трудоспособном возрасте (мужчины 16–59 лет,

женщины 16–54 года) сохраняет свою остроту в России несмотря на тенденцию снижения, сложившуюся в 2006–2017 годах.

По данным за январь–июнь 2017 года, смертность в трудоспособном возрасте снизилась до 481 на 100 тысяч человек против 525 за тот же период 2016 года. Доля умерших в трудоспособном возрасте снизилась до 21%.

Основными причинами смерти в трудоспособном возрасте являются болезни системы кровообращения (31% умерших в трудоспособном возрасте в первом полугодии 2017 года), внешние причины смерти (24%) и новообразования (15%).

Существенную роль в формировании негативных тенденций в состоянии здоровья трудоспособного населения сыграло ухудшение условий и охраны труда на предприятиях, а также разрушение системы медико-профилактического обеспечения работников (сокращение медсанчастей, здравпунктов и цеховой терапевтической службы), приведшее к резкому снижению доступности медицинской помощи работающему населению.

По оценочным данным, ежегодно в мире от болезней, связанных с профессиональной деятельностью, умирает до двух миллионов человек. Цифра была озвучена на образовательном семинаре Всемирной организации здравоохранения «Современные подходы в профилактике, диагностике, лечении и реабилитации профессиональных заболеваний с учетом особенностей Российской Федерации», который прошел в рамках «Российской недели здравоохранения-2016». Но, как говорят эксперты, в России профессиональная патология пока выявляется плохо, а работодатели мало заинтересованы в поддержке таких проектов.

По данным НИИ медицины труда, уровень выявления профессиональных заболеваний в России в восемь раз ниже, чем в Европе. «У нас сильный недоучет профессионального рака в Российской Фе-

дерации и его вклада в смертность населения. Сейчас, по разным оценкам, средняя доля раковых заболеваний, ассоциированных с профессиональными причинами, занимает порядка 19%. Российская статистика здесь весьма удручающая: с 2009 года ежегодно выявляется лишь по 40 случаев онкозаболеваний, классифицированных, как связанные с профессиональной деятельностью. Но, по нашим данным, расчетное число профессионального рака достигает 12 тысяч случаев в год. Однако у всех работодателей в силу ряда причин классификация онкозаболевания как профессионального вызывает сильные возражения, включая меры юридического характера и давление на врачей, так как подобный случай потенциально влечет за собой судебные иски», – считает директор НИИ медицины труда, профессор Игорь Бухтияров [79].

В качестве примера он приводит Европу. В той же Франции, где население в два раза меньше российского, ежегодно регистрируется около 2 тысяч случаев онкозаболеваний, связанных с профессиональной деятельностью.

Регистрируемый уровень профессиональной заболеваемости не всегда отражает истинную ситуацию, связанную с состоянием условий труда на производстве [32]. Для примера: в расчете на 1000 работников в Финляндии регистрируется в 13 раз больше профзаболеваний, в США – в 25 раз. Хотя условия труда в нашей стране, надо полагать, совсем не лучше.

Нередко наблюдается сокрытие потенциальных случаев профессиональных заболеваний как со стороны работодателя, так и самого работника. Страдает качество периодических медицинских осмотров работников, от которого в значительной степени зависит объективность оценки и учета случаев профессиональных заболеваний, а также своевременности дообследования в центрах профпатологии лиц с подозрением на профзаболевание. Не всегда надлежащим образом организована диспансеризация профессиональных

больных и лиц с общими заболеваниями, выявленными при медосмотрах; трудовая, медицинская и социальная реабилитация профессиональных больных [34].

На прошедшем в мае 2018 года Петербургском международном экономическом форуме министр труда и социальной защиты Российской Федерации Максим Топилин отметил, что проблему смертности в трудоспособном возрасте нужно решать не только с помощью медицинских подходов, но и через систему страхования от профессиональных заболеваний и несчастных случаев, которая нуждается в изменениях.

По его словам, в 2017 году удалось значительно снизить количество погибших на производстве, но при этом количество профзаболеваний ежегодно фиксируется на уровне 6–7 тыс. случаев, что говорит о том, что эта система работает недостаточно эффективно.

«Просто мы их не выявляем или выявляем на самых поздних стадиях. По факту государство платит утрату заработка тогда, когда уже ничего нельзя сделать. Нужно перевернуть систему. Это будет очень серьезным экономическим вкладом, когда мы сможем выявлять ранние признаки профзаболеваний на ранних стадиях, – рассказал министр. – Это самый реальный и ощутимый ресурс для снижения смертности вследствие экономической перестройки законодательства».

Оценка состояния здоровья трудового потенциала страны, особенно в отраслях с экстремальными условиями труда, приобретает особую социальную значимость в аспекте сохранения и укрепления здоровья человека, стабильного профессионального долголетия, благополучия семьи, выгодных производству и государству. Поэтому в сфере управления профессиональными рисками основной акцент необходимо сделать на устранении причин, связанных с повышением смертности и заболеваемости вследствие воздействия вредных производственных факторов.

Анализ состояния здоровья работников, в том числе заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) и заболеваний, связанных с профессией, должен быть основой системы управления профессиональными рисками и разработки профилактических мероприятий.

По данным Роспотребнадзора [21], уровень профессиональной заболеваемости в Российской Федерации в 2017 году снизился и составил 1,31 на 10 тыс. работников (в 2016 г. – 1,47, 2015 г. – 1,65, 2014 г. – 1,74). Соответственно снизилось число зарегистрированных случаев профессиональной патологии с 7 891 в 2014 г. до 5 786 в 2017 г. (2015 г. – 7 410, 2016 г. – 6 545).

Число пострадавших работников вследствие профессионального заболевания (отравления) в 2017 г. по сравнению с предыдущими годами также снизилось и составило 4 756 (2016 г. – 5 520, 2015 г. – 6 334, 2014 г. – 6 718).

Удельный вес острых профессиональных заболеваний и отравлений в 2017 году вырос в сравнении с предыдущим годом и составил 0,64%, или 37 случаев, против 0,47%, или 31 случай в 2016 году. В 2015 году этот показатель составил также 0,47%, или 35 случаев, в 2014 году – 0,53%, или 42 случая. Число смертельных случаев как исхода острой профессиональной патологии выросло с 2 случаев в 2016 году до 9 случаев в 2017 году (в 2015 году – 6, в 2014 году – 3). В таблице 14 представлена динамика основных показателей профессиональной заболеваемости за 4 года.

*Таблица 14. Показатели профессиональной заболеваемости за 2014–2017 гг. (по данным Роспотребнадзора)*

Показатели	Год			
	2014	2015	2016	2017
Численность лиц с впервые установленным профзаболеванием (число пострадавших), всего	6 718	6 334	5 520	4 756
в том числе женщин	990	828	711	625



Зарегистрировано профессиональной заболеваемости, случаев на 10 тыс. работников	1,74	1,65	1,47	1,31
Удельный вес острой профессиональной патологии	0,53	0,47	0,47	0,64
Количество зарегистрированных случаев профессиональной патологии	7 891	7 410	6 545	5 786
из них острые отравления и заболевания	42	35	31	37

Оценка профессиональной заболеваемости по отдельным видам экономической деятельности не представляется возможной: показатели профессиональной заболеваемости по видам экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД ОК 029-2001 (КДЕС Ред.1), который использовался по 2016 год, несопоставимы с показателями профессиональной заболеваемости по видам экономической деятельности в соответствии новой редакцией ОКВЭД ОК 029-2014 (КДЕС Ред.2).

В структуре профессиональной заболеваемости по основным видам экономической деятельности в 2017 году существенных изменений не произошло: как и прежде, у работников предприятий по добыче полезных ископаемых отмечен наибольший удельный вес впервые зарегистрированной профессиональной патологии – 45,86% (в 2016 г. – 43,03%); на долю профессиональных заболеваний среди работников обрабатывающих производств приходится 27,58% от всех впервые зарегистрированных (в 2016 г. – 27,91%). Третье и четвертое ранговые места принадлежат, соответственно, уровням профессиональной заболеваемости среди работников предприятий транспортировки и хранения – 11,86% (в 2016 г. – предприятия транспорта и связи – 14,41%) и предприятий сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства – 5,08% (в 2016 г. – 3,99%), а также строительства – 4,77% (в 2016 г. – 4,13%).

Среди показателей профессиональной заболеваемости на 10 тыс. работников по видам экономической деятельности в 2017 году первое ранговое место за предприятиями по добыче полезных ископаемых –

26,87% (в 2016 г. – 29,89%), второе – за обрабатывающими производствами – 2,37% (в 2016 г. – 2,61%), третье и четвертое места – за предприятиями транспортировки и хранения и предприятиями сельского и лесного хозяйства – 2,24% и 1,84% соответственно (в 2016 г. – 2,57% и 1,66%).

По виду экономической деятельности «Транспортировка и хранение» показатель профзаболеваемости на 10 тыс. работающих в 2017 году составил 2,24, что в 1,7 раза выше общероссийского показателя за аналогичный период (1,31). Удельный вес профзаболеваний по виду экономической деятельности в их общем числе составил 11,86%. Для сравнения: в ВЭД «Добыча полезных ископаемых» этот показатель в 2017 году составил 26,87 и 45,96% соответственно.

В последние годы продолжается снижение удельного веса пострадавших с исходом в инвалидность вследствие приобретенного профессионального заболевания как одного из показателей тяжести течения профессионального заболевания и степени утраты профессиональной пригодности (*табл. 15*).

В структуре профессиональной патологии в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора по-прежнему на первом месте профессиональная патология вследствие чрезмерного воздействия на организм работников физических факторов производственных процессов, уровень которых в 2017 г. несколько возрос и составил 47,82%. Второе ранговое место – за профессиональной патологией вследствие воздействия физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем – 26,08%. Третье и четвертое места – за профессиональными заболеваниями от воздействия промышленных аэрозолей (16,37%) и заболеваниями (интоксикациями), вызванными химическими веществами (5,98%). Доля профессиональной патологии от воздействия других вредных производственных факторов – менее 4% (*табл. 16*).

Таблица 15. Распределение работников с профессиональной патологией в зависимости от форм течения заболеваний и их исходов, абс, %

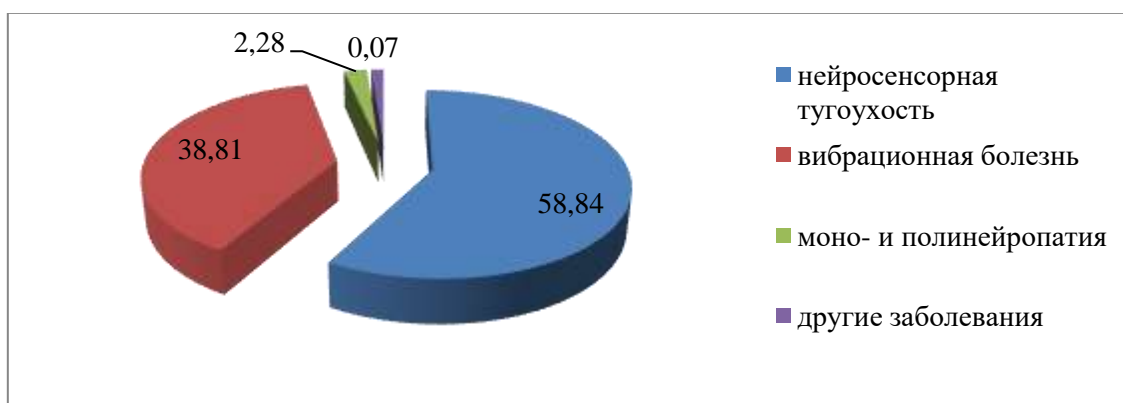
Показатели		2014		2015		2016		2017		
		всего	в т.ч. жен.	всего	в т.ч. жен.	всего	в т.ч. жен.	всего	в т.ч. жен.	
Число работников с проф. патологией		6718	990	6334	828	5520	711	4 756	625	
Формы и исходы заболеваний										
хроническая		абс.	6676	974	6299	823	5489	694	4 719	616
		%	99,4	98,4	99,4	99,4	99,4	97,6	99,2	98,6
острая	всего	абс.	42	16	35	5	31	17	37	9
		%	0,6	1,6	0,6	0,6	0,6	2,5	0,8	1,46
	со смертельным исходом	абс.	3	0	6	0	2	1	9	1
		%	7,1	0	17,1	0	6,49	5,9	24,3	11,1
инвалидность		абс.	1090	97	998	89	800	75	625	54
		%	16,2	9,8	15,8	10,7	14,6	10,8	13,2	8,8

Таблица 16. Структура профессиональной патологии в зависимости от воздействующих факторов трудового процесса, %

Показатели	2014	2015	2016	2017
Заболевания, связанные с воздействием физических факторов	46,79	48,85	47,79	47,82
Заболевания, связанные с воздействием промышленных аэрозолей	17,56	17,62	15,87	16,37
Заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем	25,18	23,59	24,69	26,08
Заболевания (интоксикации), вызванные воздействием химических веществ	6,26	5,45	6,98	5,98
Заболевания, вызванные действием биологических факторов	2,26	2,31	2,66	1,92
Аллергические заболевания	1,51	1,85	1,54	1,47
Профессиональные новообразования	0,44	0,32	0,46	0,36

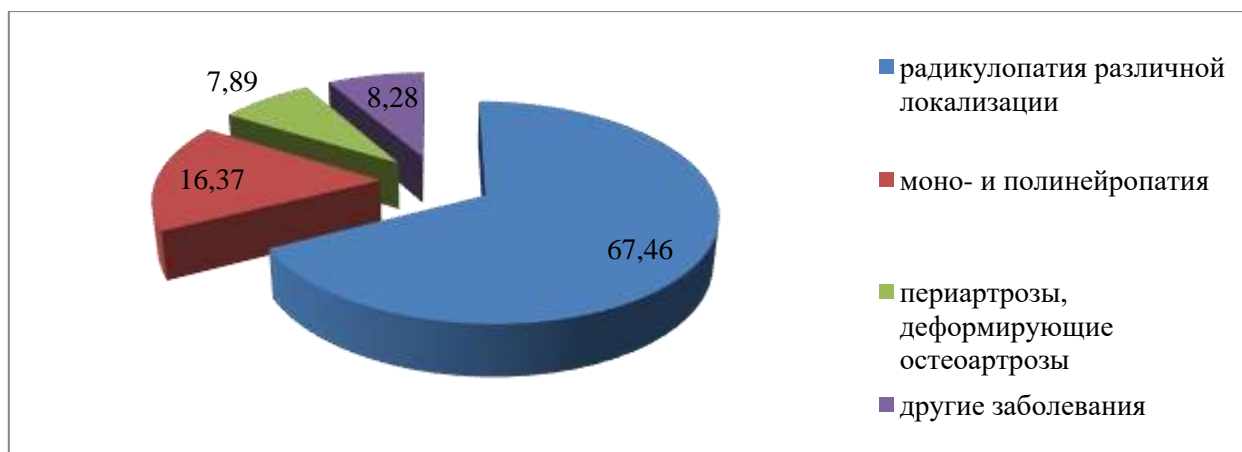
Распределение по основным нозологическим формам в группе профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием физических факторов трудового процесса, в 2017 г. не претерпело значительных изменений (рис. 2): превалирует нейросенсорная тугоухость –

58,84% (2016 г. – 55,88%) от количества всех заболеваний в группе, второе ранговое место занимает вибрационная болезнь – 38,81% (2016 г. – 41,85%), на третьем месте – моно- и полинейропатии – 2,28% (2016 г. – 2,08%). На долю прочей патологии в рассматриваемой группе приходится 0,07% (2016 г. – 0,19%).



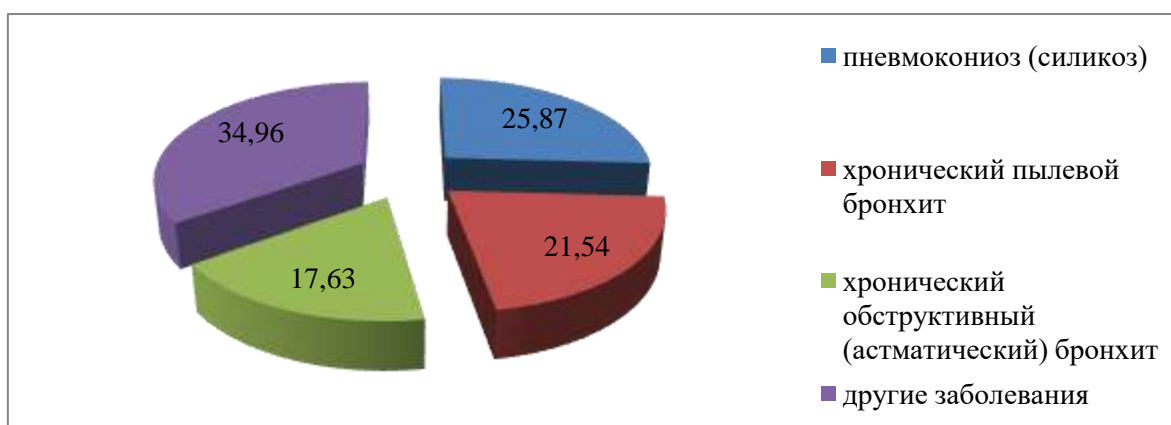
*Рисунок 2. Структура основных нозологических форм профессиональной патологии вследствие воздействия физических факторов производственного процесса, %*

Основная доля профессиональной патологии вследствие физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем в 2017 г., как и прежде, принадлежит радикулопатиям различной локализации (пояснично-крестцовой, шейно-плечевой) – 67,46% (2016 г. – 70,24%). На долю моно- и полинейропатий приходится 16,37% от общего числа заболеваний в группе (2016 г. – 14,42%), периартрозов и деформирующих остеоартрозов – 7,89% (2016 г. – 8,79%), прочих заболеваний в группе – 8,28% (2016 г. – 6,55%) (рис. 3).



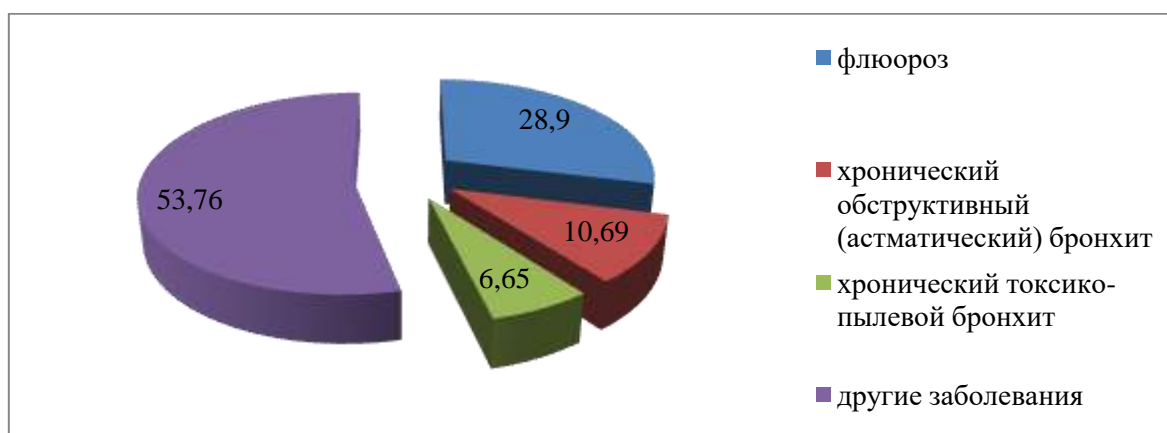
*Рисунок 3. Структура основных нозологических форм профессиональной патологии вследствие физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем, %*

В группе профессиональных заболеваний, вызванных воздействием на организм работников промышленных аэрозолей, пневмокониозы (силикозы) вследствие воздействия пыли, содержащей кремний, составляют 25,87% (2016 г. – 23,2%). На долю хронических пылевых бронхитов приходится 21,54% (2016 г. – 18,58%), а хронических обструктивных (астматических) бронхитов – 17,63% (2016 г. – 17,13%). Удельный вес других заболеваний в группе – 34,96% (2016 г. – 41,09%) (рис. 4).



*Рисунок 4. Структура основных нозологических форм профессиональной патологии вследствие воздействия промышленных аэрозолей, %*

В структуре профессиональной патологии вследствие воздействия вредных химических факторов производства произошло увеличение удельного веса флюороза и снижение почти в 2 раза хронического токсико-пылевого бронхита: на долю флюороза приходится 28,90% (2016 г. – 21,66%) от всех заболеваний в группе, хронического обструктивного (астматического) бронхита – 9,85% (2016 г. – 9,85%), хронического токсико-пылевого бронхита – 6,65% (2016 г. – 12,25%), других заболеваний – 53,76% (2016 г. – 56,24%) (рис. 5).



*Рисунок 5. Структура основных нозологических форм профессиональной патологии вследствие воздействия химических веществ, %*

В 2017 году у 625 женщин-работниц зарегистрировано 833 случая впервые выявленных профессиональных заболеваний (в 2016 году у 711 женщин-работниц зарегистрировано 850), что составило 14,40% (в 2016 г. – 12,99%) от общего числа всех профзаболеваний (отравлений); 42,5% случаев привели к утрате трудоспособности (в 2016 г. – 46,0%). Хронические формы профессиональных заболеваний (отравлений) зарегистрированы у 617 работниц – 98,72% (в 2016 г. – у 694 работниц – 67,6%); у 128 выявлено два и более диагноза профессионального заболевания (в 2016 г. – 96), а также зарегистрировано 2 случая со смертельным исходом (в 2016 г. – 1 случай). Ин-

валидность вследствие профессионального заболевания или отравления была установлена у 54 женщин (в 2016 г. – у 75), что составило 8,64% от общего числа женщин с впервые установленным диагнозом профессионального заболевания (в 2016 г. – 10,8%).

В 2017 году зарегистрировано два групповых случая профессиональных отравлений с числом одновременно пострадавших 8 человек, с летальным исходом – 3 случая (табл.17; рис. 6).

Таблица 17. Групповые профессиональные отравления и исходы за 2014–2017 гг., абс.

Показатели	2014	2015	2016	2017
Число групповых отравлений	8	8	2	2
Число одновременно пострадавших	21	18	10	8
Число смертельных случаев	1	3	-	3

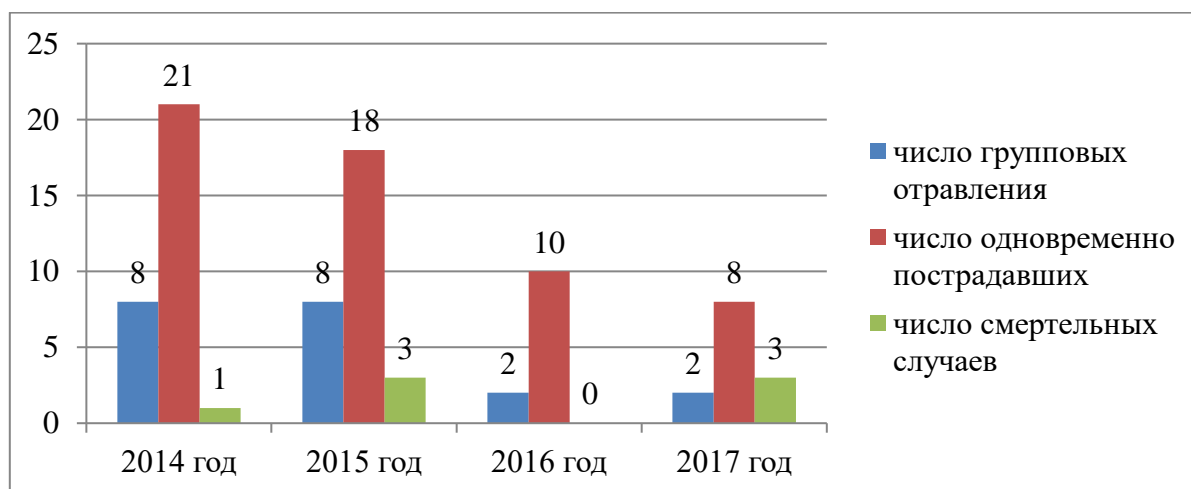


Рисунок 6. Динамика групповых профессиональных отравлений и их исходов за 4 года, абс. ед.

Основным химическим веществом, ставшим причиной групповых отравлений в 2017 году, стал дигидросульфид, в результате токсического воздействия которого пострадало более половины от общего числа пострадавших (6 из 8). В 2016 году таким веществом стал фреон, в результате токсического воздействия которого пострадало 8 человек из 10.

В период с 2012 по 2017 годы в результате острой профессиональной патологии пострадало 253 работника, в том числе 82 женщины (32,41%), при этом смертельный исход зарегистрирован у 45 пострадавших (17,79%). Основной формой летальных поражений работников явилось ингаляционное воздействие токсичных веществ, среди которых особо выделяются сероводород и углерода оксид, послужившие причинами 40 и 31,11% случаев смертельных исходов соответственно.

В результате расследований случаев профессиональной патологии в 2017 году установлено, что к острым профессиональным заболеваниям (отравлениям) привели в основном нарушения правил техники безопасности и отступление от технологического регламента (по 21,62%), неприменение СИЗ (10,81% случаев) и другие причины.

Хроническая профессиональная патология в 2017 году, как и прежде, чаще всего возникала вследствие несовершенства технологических процессов – 49,24% случаев, конструктивных недостатков средств труда – 39,38%, несовершенства рабочих мест – 2,2% и санитарно-технических установок – 1,11%, профессионального контакта с инфекционным агентом – 1,46% (рис. 7).

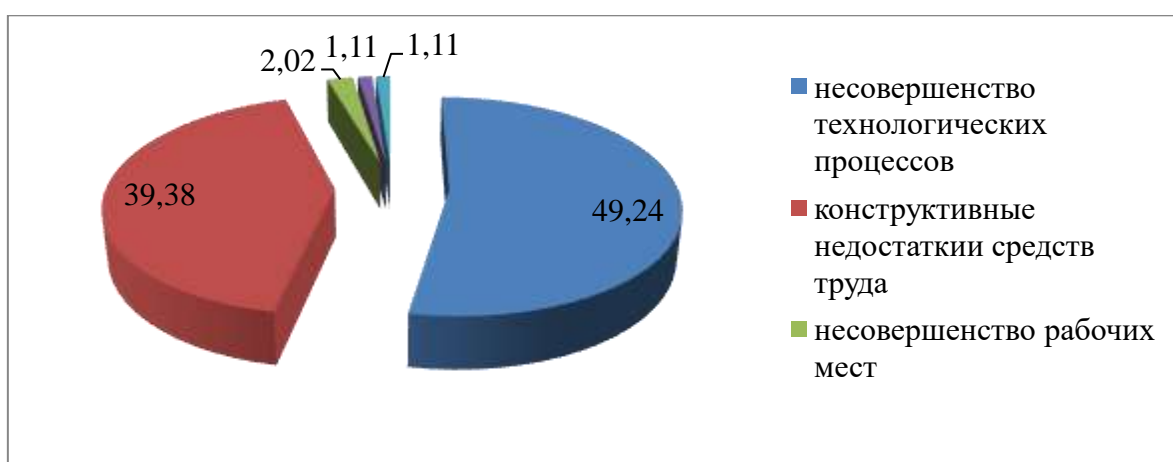


Рисунок 7. Структура основных обстоятельств и условий возникновения хронических профессиональных заболеваний, %



Представленная структура основных обстоятельств и условий возникновения хронических профессиональных заболеваний за 4 года не претерпела значительных изменений (табл. 18).

Таблица 18. Структура основных обстоятельств и условий возникновения хронических профессиональных заболеваний за 2014–2017 гг., %

Показатели	2014	2015	2016	2017
Несовершенство технологических процессов	49,60	49,65	47,19	49,24
Конструктивные недостатки средств труда	34,79	30,96	36,23	39,38
Несовершенство рабочих мест	6,28	9,65	6,05	2,02
Несовершенство санитарно-технических устройств	2,65	1,84	1,11	1,11
Профессиональный контакт с инфекционным агентом	1,75	1,97	2,03	1,46

Снижение удельного веса выявленной хронической профессиональной патологии у работников в период проведения периодических медицинских осмотров, наметившееся в последние годы, сохранилось и в 2017 году. Доля впервые установленных профессиональных заболеваний при проведении ПМО составила 61,05%, при активном обращении – 38,95% (рис. 8).

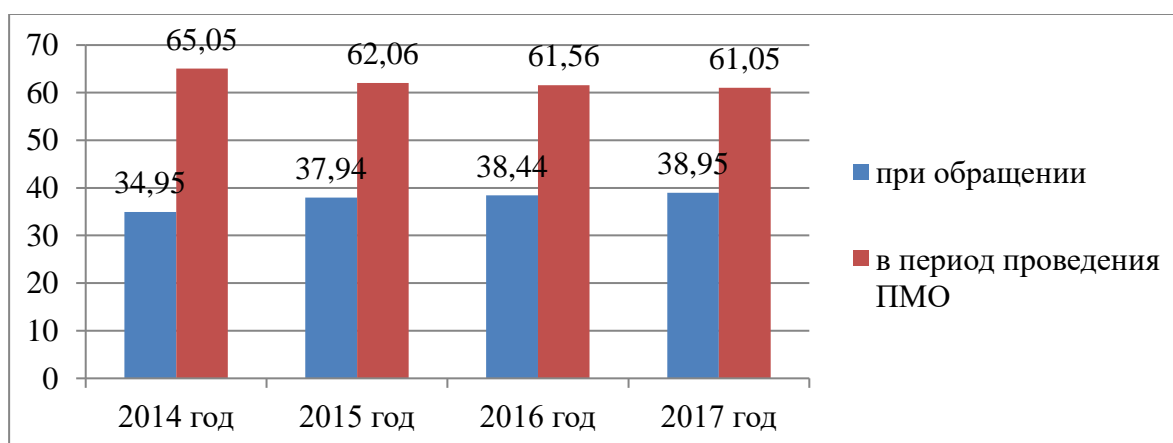


Рисунок 8. Удельный вес хронической профессиональной патологии по условиям выявления, %

Результаты анализа обусловленности уровня профессиональной заболеваемости от стажа контакта работников с вредными производственными факторами, классов условий труда, возраста работников, профессии могут послужить для расчета уровней профессиональных рисков.

В последние годы наблюдается перераспределение больных с профессиональной патологией в сторону более молодых работников, а также в сторону работников с меньшим стажем контакта с вредными производственными факторами.

Максимальный риск возникновения профессионального заболевания проявляется у работников-мужчин при контакте с вредным производственным фактором свыше 25–29 лет, у работниц-женщин – при стаже свыше 35 лет. В указанных стажевых группах доля зарегистрированных профессиональных заболеваний среди работников-мужчин в 2017 году составляет 20,69%, среди работниц-женщин – 17,53% от всех профессиональных заболеваний, распределенных по гендерному принципу.

В течение последних лет наблюдается тенденция к снижению доли пострадавших работников на рабочих местах с классом условий труда «допустимый» (2), «вредный» (3.4) и «опасный» (4), а также одновременное увеличение доли пострадавших на постоянных рабочих местах с классом условий труда «вредный» (3.1 и 3.2) (табл. 19).

*Таблица 19. Распределение профессиональных заболеваний и отравлений по классам условий труда за 2014–2017 гг.*

Показатели	2014	2015	2016	2017
Число случаев – всего, абс.	7 891	7 410	6 445	5 786
Удельный вес случаев профзаболеваний по классам условий труда, %				
Допустимый (2)	3,27	2,87	2,15	2,0
Вредный	3.1	23,33	25,8	28,33
	3.2	46,57	44,08	41,47
	3.3	17,81	18,14	15,48
	3.4	5,23	6,06	5,15
Опасный (4)	1,56	1,19	2,28	0,83
Класс не установлен	2,23	1,86	1,91	1,90

Среди всех возрастных групп работников с впервые зарегистрированной профессиональной патологией наибольшему риску ее возникновения в 2017 году, как и прежде, подвержены как работники-мужчины, так и работницы-женщины в возрасте 55–59 лет. Уровень профессиональных заболеваний у мужчин в указанной возрастной категории составляет 30,97% (в 2016 году – 30,38%), у женщин – 29,05% (в 2016 году – 30,71%) от всех профессиональных заболеваний в распределении по половому признаку.

Наибольшему риску приобретения профессиональной патологии в зависимости от профессий в 2017 году подвержены мужчины, работающие проходчиками, водителями автомобиля, горнорабочими очистного забоя, машинистами экскаватора, машинистами горных выемочных машин. Среди женщин такому риску наиболее подвержены машинисты крана (крановщики), медицинские сестры, маляры, дояры, машинисты конвейера. Доля профессиональных заболеваний работников указанных профессий от всех впервые зарегистрированных в 2012–2017 годах в среднем составляет по 30% среди мужчин и женщин.

### **Профессиональные заболевания работников метрополитена.**

С гигиенических позиций метрополитен представляет собой комплекс наземных и подземных инженерно-технических сооружений железнодорожного транспорта, в котором представлены практически все известные гигиенически и экологически значимые факторы (физические, химические, биологические и эргономические), способные оказывать негативное влияние на здоровье, функциональное состояние организма работников метрополитена. Несмотря на проводимую профилактическую работу по улучшению условий труда, обеспечение работников метрополитена постоянным медицинским обслуживанием, уровень заболеваемости остается довольно высоким. Для создания благоприятных и безопасных условий, сохранения здоровья и поддержания высокой работоспособности персонала

в процессе эксплуатации метрополитенов труд работников должен соответствовать санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам.

У работников метрополитена наблюдается наличие гиподинамии (сниженная двигательная активность) и монотонии (постоянные однотипные движения), что может служить провоцирующими обстоятельствами развития утомления, снижения иммунного статуса, нарушения компенсаторно-адаптационных реакций и, в конечном счете, – развития профессиональных заболеваний.

Трудовая деятельность работников метрополитена – один из дополнительных факторов риска развития артериальной гипертензии (АГ). Данное профессиональное заболевание является одним из самых распространенных сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации.

Среди множества вредных производственных факторов работников метрополитена в этиологии АГ наиболее изучено участие психофизиологического фактора (напряженности трудового процесса) и физического фактора (шума). Определена зависимость между категорией напряженности труда и долей работников страдающих АГ. Роль остальных вредных воздействий: вибрации, инфразвука, выраженной тяжести трудового процесса, низких и высоких температур воздуха рабочей зоны, некоторых химических веществ рассматривается как вероятные, но не доказанные факторы риска эссенциальной АГ. Таким образом, высокая степень напряженности труда и производственный шум рассматриваются как модифицируемые факторы риска развития АГ.

Современное производство характеризуется возрастающей долей лиц операторского труда. Наиболее остро проблема здоровья, работоспособности и надежности работников в системе «человек – машина – среда» обозначена на высокотехнологичном подземном железнодорожном транспорте – метрополитене. В перечень меди-

цинских противопоказаний к работам, непосредственно связанным с движением поездов для работников, занятых на поездной работе «в одно лицо», входит «эссенциальная (первичная) гипертензия (гипертоническая болезнь) III и II стадии». В связи с этим диагностике и профилактике АГ уделяется особое внимание как со стороны медицинских служб, так и со стороны работников.

Как было показано выше, высокая степень напряженности труда и производственный шум рассматриваются как модифицируемые факторы риска развития АГ. Влияние инфразвука и общей вибрации в этиопатогенезе АГ не является доказанным.

Известно, что формирование АГ обусловлено воздействием генетических нарушений и приобретенных изменений регуляции кровообращения. Среди этиопатогенетических факторов при формировании АГ выделяют факт перенапряжения высшей нервной деятельности, приводящего к регуляции сосудистого тонуса и нарушению сердечной деятельности.

При расчете профессиональных рисков выявлено достоверное влияние профессиональных факторов на развитие АГ у машинистов метрополитена.

В таблице 20 приведены сравнительные показатели заболеваний, вызывающих утрату трудоспособности (ЗВУТ) машинистов метрополитена и работников, не участвующих в движении поездов.

*Таблица 20. Показатели ЗВУТ АГ и возрастно-стажевая характеристика групп*

Показатели ЗВУТ	Машинисты метро	Железнодорожники	Электромонтеры
Количество случаев на 100 работающих	1,85	1,36	0,78
Количество дней на 100 работающих	12,5	6,92	7,68
Средняя длительность одного случая	6,75	5,1	9,86
Возраст	39,2	49,0	45,2
Стаж в профессии	12,2	19,3	15,28

При сравнении количества случаев ЗВУТ машинистов метрополитена с показателями железнодорожников наземного транспорта различий не установлено, т.е. машинисты, занятые на поездной работе, имеют равное количество случаев ЗВУТ АГ. Однако выявлено достоверное отличие по возрастнo-стажевым характеристикам. ЗВУТ АГ у машинистов метрополитена регистрируется в более молодом возрасте (39,2 лет) и при меньшем стаже работы (12,2 лет), чем у машинистов наземного транспорта.

Таким образом, условия труда формируют определенные группы заболеваний. Профессия машиниста предрасполагает к триаде таких заболеваний, как неврозы, нейроциркуляторная дистония и гипертоническая болезнь [36]. Это естественная этиологическая триада, связанная с психоэмоциональными перегрузками. При этом количество зарегистрированных неврозов и гипертонической болезни увеличивается с возрастом. Работа машинистом подвижного состава метрополитена является образцом профессии, в которой сочетается ряд неблагоприятных экзогенных воздействий, имеющих отношение к возникновению гипертонической болезни (их насчитывается порядка 10), с ведущими факторами: значительным продолжительным психоэмоциональным напряжением в сочетании с частыми острыми стрессовыми ситуациями, нерегулярностью режимов труда и отдыха, нерациональным и нерегулярным питанием [35].

Это должно учитываться при медицинском обследовании машинистов и сопровождаться расширением профилактических мероприятий, оптимизацией режимов труда и отдыха, характера питания и организации рабочих мест.

Работники вагоноремонтного производства имеют категории подозреваемого профессионального риска по условиям труда от «малого (умеренного)» до «очень высокого (непереносимого)» риска [17]. Выявленные по результатам ПМО статистически значимые различия показателей заболеваемости в зависимости от стажа

работы во вредных условиях труда, преобладание в структуре заболеваемости с ВУТ болезней органов дыхания, костно-мышечной системы и соединительной ткани, системы кровообращения, органов пищеварения, уха и сосцевидного отростка, отличия коэффициентов трудовых потерь, показателей средней продолжительности одного случая заболевания и средней длительности нетрудоспособности одного болевшего от группы сравнения свидетельствуют о влиянии вредных условий труда на формирование заболеваемости.

## **2.8 Мероприятия по улучшению условий и охраны труда работников метрополитенов**

Для профилактики профессиональной заболеваемости работников метрополитена важно соблюдать санитарно-гигиенические требования. В пассажирских помещениях подвижного состава метрополитена должны поддерживаться следующие параметры микроклимата:

- в теплый период года (среднесуточная температура наружного воздуха – выше  $+8^{\circ}\text{C}$ ) температура воздуха равна температуре окружающего подвижной состав воздуха или выше, но не выше  $+28^{\circ}\text{C}$ . Относительная влажность воздуха не нормируется, скорость движения воздуха не нормируется;

- в холодный период года (среднесуточная температура наружного воздуха равна и ниже  $+8^{\circ}\text{C}$ ) с учетом нахождения пассажиров в верхней (сезонной) одежде температура воздуха – от  $+12$  до  $+17^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха – от 30 до 60%, скорость движения воздуха – не более 0,4 м/с.

Содержание загрязняющих веществ в воздухе вагонов не должно превышать максимально разовых предельно допустимых концентраций для атмосферного воздуха населенных пунктов.

Предельно допустимые уровни шума: уровни звука и эквивалентные уровни звука должны быть не более установленных норма-

тивами, в том числе при движении в тоннелях. Для шума, создаваемого в помещениях установками кондиционирования воздуха, вентиляции и воздушного отопления, предельно допустимые уровни принимаются на 5 дБ (дБА).

Величины виброускорений и виброскоростей не должны превышать допустимых значений для вагонов подвижного состава железнодорожного транспорта.

Система вентиляции вагонов в присутствии пассажиров должна работать постоянно. Сезонная регулировка объемов вентиляции и очистка вентиляционных каналов вагонов должна проводиться в соответствии с графиками технического обслуживания, утвержденными в установленном порядке. В пассажирских помещениях метрополитена, вагонах, служебных, производственных и бытовых помещениях должна быть оборудована система вентиляции (естественная, механическая, смешанная). Администрацией метрополитена должны быть организованы технические и гигиенические испытания вентиляционных систем не реже 1 раза в 3 года.

Оборудование, в процессе эксплуатации которого образуется пыль, должно быть уплотнено, герметизировано, снабжено укрытиями и аспирационными устройствами (системами местной вытяжной вентиляции), исключающими поступление пыли в воздушную среду производственных помещений. Места возможного выделения токсических веществ в виде пара, газа или пыли необходимо снабжать укрытиями и отсосами.

Вентиляционные установки, как вновь оборудованные, так и вводимые в эксплуатацию после реконструкции или капитального ремонта, должны подвергаться приемочным инструментальным испытаниям с определением их санитарно-гигиенической характеристики, иметь паспорта с заключением наладочной организации, аккредитованной на данный вид деятельности, об исправности и годности к эксплуатации. Элементы вентиляционных систем (приточ-



ных, вытяжных) должны иметь маркировку в соответствии с проектом. Воздухозаборные устройства, воздуховоды, вентиляционные камеры, решетки, рассекающие сетки должны содержаться в чистоте, регулярно очищаться от пыли, грязи.

Системы вентиляции и отопления, воздушные тепловые завесы должны функционировать в строгом соответствии с сезонными схемами работы и обеспечивать соблюдение гигиенических нормативов параметров микроклимата и установленные объемы вентиляции.

При использовании воздуха тоннелей и станций для вентиляции помещений с постоянным пребыванием людей необходимо систематически производить замену сменных противопылевых фильтров согласно графику, утвержденному в установленном порядке. В помещениях с постоянными рабочими местами не допускается рециркуляция воздуха в системах вентиляции в обычных условиях эксплуатации.

Вентиляция воздуха из производственных помещений с потенциальной возможностью наличия вредных веществ (аккумуляторные, машинные залы эскалаторов и другие) должна осуществляться в атмосферный воздух.

Вентиляционные киоски и окружающая их территория должны содержаться в постоянной чистоте и быть обеспечены средствами, исключающими несанкционированное проникновение в них людей и животных, загрязнение приточного воздуха. Администрацией метрополитена должны быть организованы лабораторные исследования загазованности и запыленности приточного воздуха.

Во время работ, выполняемых рабочими на выбивке шпал из бетона, смене рельс, подбивке пути, разгрузке и смене шпал, в тоннелях должна действовать общеобменная принудительная вентиляция, обеспечивающая соблюдение гигиенических нормативов воздушной среды и микроклимата на рабочих местах.

Отопление производственных и служебных помещений в метрополитене с постоянным пребыванием людей, бытовых помещений обеспечивается за счет систем воздушного, водяного и электрического отопления (последнее на летний период).

Допустимые уровни искусственной освещенности в вагонах должны составлять: на горизонтальной плоскости на уровне 0,8 м от пола и 0,6 м от спинки сидения – не менее 150 лк при отсутствии рядомстоящих пассажиров.

Припортальные участки тоннелей и участки тоннелей, расположенные перед выходом на поверхность, должны быть окрашены в светлые тона и иметь горизонтальную освещенность на уровне головки рельса перед станцией: на расстоянии до 25 м – не менее 60 лк, перед порталом: 5 м – не менее 1000 лк, 25 м – 750 лк, 50 м – 500 лк, 75 м – 300 лк, 100 м – 150 лк, 125 м – 60 лк и 150 м – 20 лк.

Для искусственного освещения помещений, расположенных в подземных замкнутых пространствах, должны использоваться люминесцентные лампы дневного света с экранирующим устройством для устранения блескости.

Линейные пункты также должны быть оборудованы преимущественно люминесцентным освещением. Уровни искусственной освещенности на рабочих столах дежурных по станции, дежурных станционного поста централизации и поездных диспетчеров должны составлять от 270 до 300 лк. На панели пульта (табло) управления уровень вертикальной освещенности должен находиться в пределах от 150 до 200 лк. Уровни искусственной освещенности на рабочих местах контролеров у автоматических пропускных пунктов должны составлять не менее 150 лк.

В других производственных помещениях уровни искусственной освещенности должны составлять:

- в помещениях пунктов смены машинистов на поверхности рабочих столов – не менее 300 лк;

- на служебной платформе в тупике от ламп накаливания – не менее 30 лк;

- в смотровой канаве – не менее 50 лк;

- на ходовых частях вагонов при комбинированном освещении – не менее 150 лк;

- в комнатах ночного отдыха локомотивных бригад – не менее 75 лк;

- в комнатах отдыха – не менее 150 лк.

В тоннелях, в местах расположения устройств и механизмов сигнализации и связи, а также при проведении капитального и текущего ремонта пути в тоннеле на ограниченном участке должно применяться дополнительное местное освещение (не менее 50 лк). Уровни искусственной освещенности перегонных тоннелей, камер съезда, тупиков должны составлять не менее 10 лк при лампах накаливания на уровне головки рельсов.

Светильники искусственного освещения и оконное остекление в помещениях метрополитена и подвижного состава должны содержаться в чистоте и исправности. Источники света в тоннелях должны быть экранированы со стороны подходящего подвижного состава.

В электродепо, мастерских и других эксплуатационных и ремонтных службах пол смотровых канав должен быть ровным и регулярно очищаться от смазочных масел и нефтепродуктов. Для удобства очистки от смазочных масел боковые стенки смотровых канав должны быть облицованы материалом, легко поддающимся очистке.

Водоотвод должен осуществляться по открытым лоткам с уклоном.

Все снятые для ремонта агрегаты и детали подвижного состава должны подвергаться очистке от грязи и смазки.

Ходовые части должны быть промыты щелочью. Для данных целей должны быть предусмотрены моечные машины в герметичной камере, а также продувочные камеры для электромашин и электроаппаратов.

В помещениях, где применяются агрессивные и вредные вещества (кислоты, щелочи, нефтепродукты), полы и стены должны быть устойчивы к химическому воздействию, не допускать накопления (сорбции) данных веществ. Для отведения пролитых на пол жидкостей должны предусматриваться стоки в канализацию через очистные сооружения.

Пролитый электролит (кислоты, щелочь) должен быть нейтрализован. Запрещается спуск в канализацию электролитов от аккумуляторов, сточных вод, отводимых от моечных машин для электропоездов, колесных пар и тележек, а также от деталемоечных машин без очистки и нейтрализации.

Хранение химических веществ в нетехнологической таре, не имеющей соответствующей маркировки, запрещается. Хранение одежды, за исключением специальной, и пищевых продуктов на рабочих местах в производственных помещениях также запрещено.

Пассажирские помещения метрополитена, вагоны, производственные, служебные и бытовые помещения, а также рабочие места и оборудование должны содержаться в чистоте, порядке и своевременно ремонтироваться. Для всех помещений должен быть установлен определенный порядок их уборки с учетом условий их эксплуатации.

Работники метрополитена должны быть обеспечены специальной одеждой и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) по нормам и в установленные сроки в соответствии с типовыми от-

раслевыми нормами бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты. Работа без предусмотренных нормами спецодежды и других СИЗ запрещается. Стирка и ремонт спецодежды должны производиться централизованно по мере необходимости, но не реже 1 раза в месяц.

При работе с веществами, вызывающими раздражение кожи рук, работникам должны выдаваться защитные дерматологические средства, разрешенные к применению, которые наносятся на кожу рук дважды в течение рабочего дня (до работы и после обеденного перерыва) и дважды смываются (перед обеденным перерывом и после смены). Уборщики подвижного состава и рабочие при выполнении работ в камерах для продувки вагонов должны быть обеспечены противопылевыми респираторами.

Каждый производственный участок должен быть обеспечен аптечкой первой медицинской помощи с перечнем вложений, укомплектованных с учетом производственных вредностей и возможных аварийных ситуаций. Кроме того, наниматель организует меры по обеспечению работников лечебно-профилактическим питанием.

Работники, занятые во вредных и опасных условиях труда должны проходить обязательные (при поступлении на работу) и периодические в течение трудовой деятельности медицинские осмотры, а также внеочередные медицинские осмотры при ухудшении состояния здоровья.

Социальные гарантии, компенсации и льготы работникам, членам их семей и неработающим пенсионерам предоставляются исходя из финансово-экономических возможностей метрополитенов.

По мнению сторон социального партнерства метрополитенов, обязательства коллективных договоров в основном выполняются, не зарегистрировано ни одного коллективного трудового спора. Социальные льготы и гарантии, предоставляемые работникам метрополи-

тенов, согласно заключенным коллективным договорам, в основном выполнены.

На предприятиях метрополитенов действует система по оздоровлению работников и членов их семей. Профсоюзными комитетами совместно с руководством предприятий проводятся спортивно-оздоровительные мероприятия, летняя детская оздоровительная кампания, конкурсы профессионального мастерства. Профсоюзные комитеты оказывали помощь работникам, имеющим детей, ко Дню знаний, новогодним праздникам. Члены Профсоюза метрополитенов принимают активное участие в спортивно-массовых мероприятиях.

Одним из таких мероприятий стало проведения Спартакиады метрополитенов России и стран, входящих в состав Международной ассоциации метрополитенов.

Члены Совета заслушали информацию о работе, проводимой Московским метрополитеном в рамках исключения случаев нахождения работников, связанных с обеспечением безопасности движения, в состоянии алкогольного и наркотического опьянения, и проблемных вопросах, возникающих в процессе этой работы.

Продолжается работа, направленная на сокращение сверхурочных часов работы персонала метрополитенов и равномерное распределение фонда оплаты труда в течение всего календарного года.

Руководством метрополитенов и профсоюзными организациями проводится целенаправленная работа по улучшению условий и охраны труда. Обсуждаются и решаются наиболее важные системные проблемы, требующие совместной работы администрации метрополитенов и профсоюза. В большей степени эти вопросы в процессе обсуждения решаются и для их решения разрабатываются планы мероприятий.

Наибольшую озабоченность вызывает введение в силу с 1 января 2014 года Федерального закона Российской Федерации от

28 декабря 2013 года № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда». ЦК РОСПРОФЖЕЛ в 2017 году обратился в Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации о необходимости внесения изменений и дополнений в Методику проведения специальной оценки условий труда с учетом особенностей и специфики условий труда в метрополитенах и на железных дорогах Российской Федерации. Работу в этом направлении необходимо довести до положительного результата. Здесь следует отметить работу профсоюзного комитета Дорпрофжел Московского метрополитена. В новом коллективном договоре, который вступил в силу в 2018 году, сохранены льготы для части работников, осуществляющих свою деятельность в условиях неустраняемых вредных факторов (в данных условиях труда работают более 10 тыс. чел.).

Профсоюзные комитеты должны осуществлять контроль за реализацией в соответствии положениями ТК Российской Федерации в отношении работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, компенсационных мер, направленных на ослабление негативного воздействия на их здоровье вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (сокращенная продолжительность рабочего времени, ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск либо денежная компенсация за них, а также повышенная оплата труда).

Необходимо продолжить профилактическую работу по следующим направлениям:

- снижение производственного травматизма;
- систематическое изучение вопросов состояния условий и охраны труда, обеспечения спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты;
- требование от работников взаимного контроля безопасности на производственных участках;

- активное привлечение работников профсоюзов к работе с уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда, создавать обстановку нетерпимости к нарушителям правил и норм охраны труда;

- улучшение социально-бытовых условий труда работников.

*Московский метрополитен.* Профсоюзная организация Московского метрополитена создана для улучшения условий труда и жизни, представительства и защиты социально-трудовых и связанных с ними экономических прав и интересов членов профсоюза. Сегодня в ряды Дорпрофжела вступили более 39 тыс. работников московского метро.

Большое внимание в московском метро уделяется здоровью. Как известно, лучшее лечение – это профилактика заболеваний. Для укрепления иммунитета работники метрополитена регулярно направляются на профилактические процедуры и отдых в оздоровительный комплекс, расположенный в ближайшем Подмосковье. Также работники могут отдыхать в санаториях и домах отдыха как в нашем регионе, так и на черноморском побережье. Один из основных медицинских показателей здоровья, влияющий на допуск к работам, связанным с безопасностью движения поездов, – хорошее зрение. Чтобы сохранить рабочие места за сотрудниками, чье зрение ухудшилось, в 2015 году было проведено 15 операций на глаза за счет средств Московского метрополитена. Эта практика продолжается и в последующие годы.

Условия труда работников Московского метрополитена систематически улучшаются. Рабочее пространство становится более комфортабельным, обновляется техническая база, устанавливаются кондиционеры. В ближайшее время метрополитен планирует закупить и установить 209 кондиционеров: 90 – в наземных объектах (депо, здания инженерных служб, рабочие и технические помещения) и 119 – в подземных (станции, технические и служебные поме-



щения). Помимо этого, повышается эргономичность рабочих мест кассиров. Уже модернизировано более трех десятков касс, а в кабинках машинистов улучшилась циркуляция воздуха за счет обновления подвижного состава.

Политика предприятия всегда должна быть направлена на улучшение условий труда для работников. Иногда такие факторы, как оптимизация рабочего процесса, влияют на кадровые решения. Однако в рамках этого процесса ни один из работников московского метро не был уволен и, что стоит отметить особо, не было нарушено ни одного пункта Трудового кодекса Российской Федерации. В подобных случаях работникам всегда предоставляется возможность перейти на другую должность, сохранив таким образом рабочее место. Например, в 2015 году более 500 работников, связанных с безопасностью движения поездов, после проведения медицинских осмотров не были допущены к работе. Согласно законодательству Российской Федерации, такие работники не могут допускаться к работам по своему профилю. Однако Московский метрополитен не расстаётся с такими сотрудниками и предлагает им альтернативную работу. Переподготовка, обучение и повышение квалификации в таком случае осуществляется за счет предприятия. Увольнение работников противоречит интересам предприятия. Московский метрополитен постоянно расширяется, строятся новые линии и станции, соответственно, возрастает потребность в дополнительных кадрах.

Согласно изменениям в федеральном законодательстве, была пересмотрена оценка условий труда. Была упразднена часть вредных факторов, среди них и работа в тоннеле. Именно это повлекло за собой частичное сокращение компенсации за вредность в работе. Руководство метрополитена совместно с представителями профсоюзов транспортной сферы выступило с просьбой пересмотреть оценку условий труда и расширить параметры, по которым определяется уровень вредности работы.

В настоящее время Московский метрополитен растет стремительными темпами. Это связано с долгосрочной программой развития метрополитена, утвержденной Правительством Москвы. Согласно данной программе, до 2020 года предстоит открыть более 60 новых станций и построить около 140 км пути, ввести в эксплуатацию МКЖД, Третий пересадочный контур, Кожуховскую линию, новые участки Калининско-Солнцевской и Люблинско-Дмитровской линий.

*Новосибирский метрополитен.* Ежегодно на метрополитене издается приказ о проведении мероприятий по улучшению условий и охраны труда. В коллективном договоре есть раздел охраны труда. Отдельно составляется Соглашение по охране труда.

В 2014 году на мероприятия по охране труда в Новосибирском метрополитене выделено 27 млн рублей, что составляет 1,5% эксплуатационных расходов. Эти средства направляются на:

- оснащение санитарно-бытовых помещений электробытовыми приборами, мебелью, кондиционерами, гардеробными кабинками, сушильными шкафами и т. д.;
- улучшение питьевого режима и обеспечение работников чистой и качественной питьевой водой;
- на всех станциях и во всех электродепо смонтированы стационарные системы очистки воды;
- обеспечение соблюдения санитарного законодательства.

Регулярно проводится производственный контроль, позволяющий своевременно выявлять превышение показателей вредных производственных факторов на рабочих местах и принимать эффективные меры по их устранению:

- проводить реконструкцию и модернизацию сетей освещения с целью повышения уровня освещенности и устранения пульсации;

- осуществлять монтаж систем местной вытяжной вентиляции в зоне проведения работ с выделением химических веществ;
- оснащать рабочие места шумопоглощающими и шумоизолирующими покрытиями;
- заменять кресла в кабинах машинистов электропоездов для снижения уровня вибрации;
- нормализовывать параметры микроклимата путем монтажа систем кондиционирования воздуха, устройств дополнительных воздушно-тепловых завес, реконструкции системы отопления, приобретения и установки переносных источников тепла;
- приобретать эффективные СИЗ – смывающие и обезвреживающие средства.

В 2011 году в Новосибирском метрополитене была завершена работа по аттестации рабочих мест, которая позволила улучшить условия труда на многих рабочих местах. Работники смогли получить достоверную информацию о состоянии условий труда и компенсации за работу во вредных условиях труда. Основным вредным фактором профессий метрополитена, как уже говорилось, является отсутствие естественного освещения. Нехватка ультрафиолетовых лучей приводит к нарушению обмена веществ, вызывает хроническую усталость и другие болезненные состояния, связанные с дефицитом в организме витамина D. Поэтому важно позаботиться о том, чтобы работники не испытывали недостатка в ультрафиолете:

- два раза в год (в весенний и осенний периоды) проводится витаминизация работников;
- для рабочих мест, находящихся в подземных сооружениях метрополитена и с постоянным пребыванием людей, приобретены бактерицидные лампы, ионизаторы воздуха;

- для снятия усталости, эмоционального напряжения, поддержания силы и здоровья работников метрополитена во всех подразделениях имеются санитарно-бытовые комплексы с саунами и бассейнами, оборудована соляная пещера, кресло-массажер;

- инженерный корпус и электродепо оборудованы помещениями с тренажерами, теннисными столами и другим спортивным инвентарем;

- в штате метрополитена числится массажист, у которого в порядке очереди может пройти курс каждый желающий.

Особое место в обеспечении здоровых и безопасных условий труда занимает в метрополитене профсоюзный комитет, который контролирует работы по охране труда и участвует в них. Основное звено общественного контроля за охраной труда непосредственно на рабочих местах – уполномоченные (доверенные) лица профсоюза по охране труда.

Ежегодно приобретаются путевки в пансионаты, дома отдыха и санатории, дети работников каждое лето отдыхают в детском оздоровительном лагере. В сферу ответственности профсоюза также входит укрепление здоровья работающих на метрополитене. Для этого регулярно проводятся лыжные соревнования, чемпионаты по настольному теннису, шахматам, шашкам.

На оборудованном на территории электродепо футбольном поле два раза в год проходит футбольный турнир среди сотрудников. Предоставляются бесплатные абонементы в бассейны города, в зимнее время арендуются спортивные залы для занятия игровыми видами спорта.

### **3 Анализ нормативных правовых актов и документов Российской Федерации и международных организаций по вопросам охраны труда работников метрополитена**

#### **3.1 Анализ российских нормативных правовых актов в области охраны труда при проведении работ в метрополитене**

Согласно Конституции, в Российской Федерации охраняется труд и здоровье людей, устанавливаются государственные гарантии социальной защиты (ст. 7), каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены (ст. 37). На реализацию этого права направлено законодательство об охране труда: Трудовой Кодекс Российской Федерации, Федеральные законы от 24.07.98 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», от 30.03.99 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», от 21.11.2011г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»; значительное число постановлений Правительства Российской Федерации, подзаконных нормативных правовых актов Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, Министерства здравоохранения Российской Федерации, Федеральной службы по труду и занятости Российской Федерации, других федеральных органов исполнительной власти; а также нормативных правовых актов органов власти субъектов Российской Федерации, государственные программы по улучшению условий и охраны труда субъектов Российской Федерации. Существенную роль в обеспечении охраны труда играют коллективные договоры и соглашения. Условие о предоставлении работнику гарантий и компенсаций за работу с вредными и (или) опасными условиями труда является обязательным для включения в трудовой договор с работником при приеме его на работу в

соответствующих условиях (ст. 57 ТК Российской Федерации). Организационно-правовая работа по совершенствованию системы охраны труда в Российской Федерации ведется постоянно.

Несмотря на наличие обширной правовой базы, условия труда в организациях далеко не всегда являются безопасными и здоровыми для работников.

Как показывает международная и отечественная практика, уровень опасности в производственной среде не только не уменьшается, но из года в год растет. Разрыв в несоблюдении требований безопасности на рабочих местах остается значительным, и это явно отражается в производственных травмах, смертельных несчастных случаях на производстве, профзаболеваниях, обусловленных неудовлетворительными условиями труда.

Развитие международной практики в области охраны труда идет по пути предупредительных мер в этой сфере, оценки профессиональных рисков и создания эффективной системы управления ими.

Вступление России в ВТО объективно ведет к повышению роли международных стандартов, а в ряде случаев международные нормы будут иметь приоритетное значение. В этой связи новые российские нормативные документы, в том числе в сфере охраны труда, должны быть максимально гармонизированы с международными нормами, действующими в странах – членах ВТО.

В целях методического обеспечения профилактической работы по предупреждению травматизма и профессиональных заболеваний в организации на основе применения современных принципов и методов, а также непрерывного совершенствования деятельности по обеспечению охраны труда в организации был введен в действие национальный стандарт ГОСТ Р 12.0.007-2009. ССБТ. Система управления охраной труда в организации [40]. В стандарте использованы международные принципы охраны труда, обеспечения без-

опасности и практика построения систем управления, гармонизированные с основными положениями Руководства по системам управления охраной труда МОТ-СУОТ 2001 [41], являющегося международным и практическим инструментом улучшения охраны труда в организациях.

За последние годы в России активно внедряется система оценки рисков и управления ими. Методика оценки степени риска ущерба для здоровья работников от действия вредных и опасных факторов рабочей среды и трудовой нагрузки по вероятности нарушений здоровья с учетом их тяжести дана в «Руководстве по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Гигиена труда 2.2.1766-03» [42], в ГОСТ Р 12.0.010 – 2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков» [43]. Методика оценки степени риска, анализа опасностей и риска аварий на опасных производственных объектах дана в «Методических указаниях по проведению анализа риска опасных производственных объектов. РД 03-418-01» [44].

Основным нормативным документом, регулирующим вопросы условий и охраны труда работников метрополитена, является Трудовой кодекс Российской Федерации.

В соответствии со ст. 210, основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

- обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны труда, а также федеральных целевых, ведомственных целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда;

- государственное управление охраной труда;
- федеральный государственный надзор за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, включающий в себя проведение проверок соблюдения государственных нормативных требований охраны труда;
- государственная экспертиза условий труда;
- установление порядка проведения специальной оценки условий труда и экспертизы качества проведения специальной оценки условий труда;
- содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;
- профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников;
- расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- установление гарантий и компенсаций за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- координация деятельности в области охраны труда, охраны окружающей среды и других видов экономической и социальной деятельности;
- распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;
- участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;
- подготовка специалистов по охране труда и их дополнительное профессиональное образование;



- организация государственной статистической отчетности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях;
- обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;
- международное сотрудничество в области охраны труда;
- проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами за счет средств работодателей.

Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается согласованными действиями органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, работодателей, объединений работодателей, а также профессиональных союзов, их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов по вопросам охраны труда.

В соответствии со ст. 212, обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя, который обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;
- создание и функционирование системы управления охраной труда;

- применение прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;

- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;

- приобретение и выдачу за счет собственных средств специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств, прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке, в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда;

- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;

- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;

- проведение специальной оценки условий труда в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда;

- в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы тру-

догового права, организовывать проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров, других обязательных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований работников, внеочередных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований работников по их просьбам в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований;

- недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований, а также в случае медицинских противопоказаний;

- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;

- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;

- расследование и учет в установленном настоящим Кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- санитарно-бытовое обслуживание и медицинское обеспечение работников в соответствии с требованиями охраны труда, а также доставку работников, заболевших на рабочем месте, в медицинскую организацию, в случае необходимости, оказания им неотложной медицинской помощи;

- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- ознакомление работников с требованиями охраны труда;
- разработку и утверждение правил и инструкций по охране труда для работников с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации;
- наличие комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда в соответствии со спецификой своей деятельности.

В соответствии со ст. 213 работники, занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (в том числе на подземных работах), а также на работах, связанных с движением транспорта, проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (для лиц в возрасте до 21 года – ежегодные) медицинские осмотры для определения пригодности этих работников для выполнения поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний. В соответствии с медицинскими рекомендациями указанные работники проходят внеочередные медицинские осмотры. Все предусмотренные медицинские осмотры и психиатрические освидетельствования осуществляются за счет средств работодателя.

В соответствии со ст. 214 работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда;

- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);

- проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры, другие обязательные медицинские осмотры, а также проходить внеочередные медицинские осмотры по направлению работодателя.

В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 апреля 2019 года № 833-р «Об утверждении комплекса мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников», Правительство утвердило комплекс мер для стимулирования работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья, а также по мотивированию граждан к ведению здорового образа жизни. Подготовленный Минтрудом проект изменения в ТК позволит снизить риски производственных травм и профзаболеваемости, внедрит систему внутреннего контроля работодателей. Методы оценки и управления профессиональными рисками будут прописаны в подзаконных актах.

Чтобы сформировать у работодателей единые подходы к организации охраны труда и укреплению здоровья работников, утвердят национальный стандарт. Минтруд, Минздрав, Роструд и другие ведомства должны подготовить доклад о том, что еще следует усовершенствовать в законодательстве.

На ближайшие пять лет запланировали мероприятия, которые продвинут концепцию «нулевого» травматизма среди работодате-

лей. Участие в них примут и Федерация независимых профсоюзов России, и Российский союз промышленников и предпринимателей.

**Правила технической эксплуатации метрополитенов Российской Федерации (ПТЭ метрополитенов Российской Федерации).** ПТЭ метрополитенов Российской Федерации устанавливают основные положения и порядок работы метрополитенов и их работников; основные размеры, нормы содержания сооружений, устройств и подвижного состава и требования, предъявляемые к ним; систему организации движения поездов и принципы сигнализации.

Точное и неуклонное соблюдение ПТЭ обеспечивает слаженность всех звеньев метрополитена, четкую и бесперебойную их работу и безопасность движения.

ПТЭ метрополитенов являются обязательными для исполнения всеми работниками метрополитенов. Все инструкции и указания, относящиеся к технической эксплуатации сооружений, устройств и подвижного состава метрополитенов, должны строго соответствовать требованиям Правил.

Основные положения Правил представлены в следующих разделах:

Введение

1. Общие обязанности работников метрополитена.
2. Сооружения и устройства. Общие положения.
3. Сооружения и устройства путевого хозяйства.
4. Восстановительные и противопожарные средства метрополитена.
5. Сооружения и устройства станционного хозяйства.
6. Сооружения и устройства сигнализации (автоматики, телемеханики движения поездов) и связи.
7. Сооружения и устройства электроснабжения.

8. Сооружения и устройства эскалаторного хозяйства.
9. Инженерно-техническое оборудование и устройства.
10. Осмотр сооружений и устройств и их ремонт.
11. Подвижной состав. Общие требования.
12. Колесные пары.
13. Тормозное оборудование и автосцепное устройство.
14. Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава.
15. График движения поездов.
16. Раздельные пункты.
17. Организация технической работы станции.
18. Движение поездов.

Основные требования Правил заключаются в следующих положениях.

Каждый работник метрополитена обязан немедленно принимать меры к остановке поезда, маневрирующего подвижного состава, эскалатора во всех случаях, угрожающих жизни людей или безопасности движения, а при обнаружении неисправности сооружения или устройства, угрожающей безопасности движения, кроме того, немедленно принимать меры к ограждению опасного места и устранению неисправности.

Каждый работник метрополитена должен соблюдать правила и инструкции по технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, установленные для выполняемой им работы. Ответственность за выполнение этих правил и инструкций возлагается на исполнителей и руководителей соответствующих подразделений.

Управлять электропоездами, локомотивами, эскалаторами, сигналами, аппаратами, механизмами и другими устройствами, связанными с обеспечением безопасности движения или безопасности пе-

ревозки пассажиров, а также переводить стрелки имеют право только уполномоченные на это работники во время исполнения ими служебных обязанностей и лица, проходящие в установленном порядке стажировку, под наблюдением и под личную ответственность работников, непосредственно обслуживающих эти устройства.

Запрещается допускать в кабины управления электропоездами, локомотивами и в помещения, откуда производится управление устройствами, связанными с обеспечением безопасности движения или безопасности перевозки пассажиров, лиц, не имеющих права доступа к ним.

Лица, поступающие на метрополитен на работу, связанную с движением поездов и перевозкой пассажиров по перечню, утверждённому Управлением метрополитена (начальник метрополитена или заместители начальника метрополитена по отраслевому хозяйству), должны пройти профессиональное обучение, а локомотивные бригады, кроме того, профессиональный отбор, а также выдержать испытания и в последующем периодически проверяться в знании:

- Правил технической эксплуатации метрополитенов Российской Федерации (ПТЭ);
- Инструкции по сигнализации на метрополитенах Российской Федерации (ИСИ);
- Инструкции по движению поездов и маневровой работе на метрополитенах Российской Федерации (ИДП);
- должностных инструкций и других документов, устанавливающих обязанности работников;
- правил и инструкций по технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;
- Положения о дисциплине работников железнодорожного транспорта Российской Федерации.

Все остальные работники должны знать предусмотренные настоящими Правилами общие обязанности работников метрополитена,



правила и инструкции по технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии и должностные инструкции.

**Инструкция по сигнализации на метрополитенах Российской Федерации** – устанавливает систему сигналов, относящихся к движению поездов и маневровой работе, а также типы сигнальных приборов, при помощи которых эти сигналы подаются.

Точное и беспрекословное выполнение требований сигналов, установленных Инструкцией, обеспечивает безопасность и бесперебойность движения поездов и маневровой работы.

Инструкция по сигнализации на метрополитенах обязательна для всех подразделений и работников метрополитена. Все инструкции и другие руководящие указания, относящиеся к сигнализации на метрополитене, должны строго соответствовать Инструкции.

Инструкция имеет следующую структуру.

Введение.

Глава 1. Сигналы.

Глава 2. Постоянные сигналы.

Светофоры.

Указатели АЛС.

Значение сигналов, подаваемых указателями автоматической локомотивной сигнализацией.

Значения сигналов, подаваемых входными, выходными и проходными светофорами.

Пригласительный сигнал.

Повторительные и резервные светофоры.

Предупредительные светофоры.

Светофоры ограждения.

Сигналы опасности.

Обозначение недействующих светофоров.

Глава 3. Сигнализация на станциях закрытого типа.

Глава 4. Переносные сигналы.

Ограждение мест препятствий для движения поездов и мест производства работ на перегонах и станциях без путевого развития.

Ограждение мест препятствий для движения поездов (составов) и мест производства работ на перегонах и станциях с путевым развитием.

Ограждение поезда при вынужденной остановке на перегоне.

Глава 5. Ручные сигналы.

Глава 6. Сигнальные указатели и знаки.

Маршрутные указатели.

Стрелочные указатели.

Указатели путевого заграждения.

Указатели контрольно-габаритного устройства.

Постоянные сигнальные знаки.

Глава 7. Сигналы, применяемые при маневровой работе.

Маневровые светофоры.

Ручные и звуковые сигналы при маневрах.

Глава 8. Сигналы, применяемые для обозначения поездов и других подвижных единиц.

Движение путевых тележек и других съемных подвижных единиц.

Глава 9. Звуковые сигналы.

Глава 10. Сигналы тревоги.

Глава 11. Сигналы о подаче и снятии напряжения с контактного рельса.

Глава 12. Аварийно-оповестительный сигнал.

**Инструкция по движению поездов и маневровой работе на метрополитенах Российской Федерации** – устанавливает порядок: приёма, отправления, пропуска поездов, а также производства манёвров при различных устройствах сигнализации, централизации и блокировки на станциях и средствах сигнализации и связи при движении поездов как в нормальных условиях, так и в случаях их неисправности; выдачи предупреждений машинистам; формирования и движения хозяйственных поездов; подачи электроподвижного состава на пути строящихся участков; действий работников в иных случаях, связанных с движением поездов и маневровой работой.

Твёрдое знание и чёткое выполнение предусмотренных настоящей Инструкцией требований причастными работниками – одно из важнейших условий обеспечения безопасности движения поездов и производства манёвров.

Инструкция по движению поездов и маневровой работе на метрополитенах Российской Федерации может быть изменена только городским органом по управлению транспортом по согласованию с Советом Международной ассоциации «Метро».

Все инструкции и другие руководящие указания, относящиеся к движению поездов и маневровой работе, должны строго соответствовать настоящей Инструкции.

Структура Инструкции выглядит следующим образом.

Введение.

Общие положения.

Глава 1. Движение электропоездов.

Движение поездов на линиях, где основным средством сигнализации является автоматическая локомотивная сигнализация с автоматическим регулированием скорости.

Движение поездов на линиях, где основным средством сигнализации является автоматическая блокировка с автостопами и защитными участками.

Прием и отправление поездов.

Движение первых поездов.

Движение поездов в неправильном направлении.

Двухстороннее движение.

Движение вспомогательных поездов.

Движение поездов при снижении видимости или затоплении пути.

Порядок действий при обнаружении людей на путях в период движения поездов.

Движение поездов при прекращении (неисправности) действия основных средств сигнализации.

Движение поездов при производстве работ на путях и сооружениях.

Глава 2. Маневровая работа.

Общие требования.

Маневровые передвижения на станциях линии.

Маневровые передвижения на парковых путях.

Порядок действий при взрезе централизованной стрелки.

Глава 3. Работа поездного диспетчера.

Глава 4. Предупреждения.

Виды предупреждений.

Порядок выдачи краткосрочных предупреждений.

Порядок установления (выдачи) длительных предупреждений.

Глава 5. Порядок действий при движении поездов и маневровой работе в условиях неисправности устройств СЦБ.

Глава 6. Движение хозяйственных поездов.

Формирование хозяйственных поездов.

Движение хозяйственных поездов при производстве работ на путях и сооружениях.

Движение поездов в неправильном направлении.

Движение вспомогательных поездов.

Особенности производства маневров хозяйственных поездов на парковых, деповских и прочих путях.

Правило погрузки, перевозки и выгрузки хозяйственных грузов  
Подача и маневры подвижного состава железных дорог Российской Федерации на путях метрополитена.

Порядок выдачи из электродепо и следования к месту производства работ восстановительного подвижного состава.

Глава 7. Порядок подачи электроподвижного состава на пути строящихся участков для пропуска пробных поездов.

Приложения.

**Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ на метрополитенах Российской Федерации (2019 год).** Настоящая инструкция устанавливает порядок производства работ на пути и контактном рельсе на перегонах и станциях метрополитенов, обеспечивающий полную безопасность движения поездов.

Требования инструкции обязательны для всех работников путевого хозяйства и других служб метрополитена, связанных с движением поездов и производством работ на пути и контактном рельсе, а также для работников строительных организаций, выполняющих работы на пути и контактном рельсе.

Инструкция имеет следующую структуру.

Оглавление.

Общие положения.

1. Порядок ограждения мест производства работ на перегоне.
  2. Порядок ограждения мест производства работ на стрелочных переводах, станционных и парковых путях.
  3. Порядок ограждения места внезапно возникшего препятствия для движения поездов.
  4. Порядок установки и снятия переносных сигналов.
  5. Порядок выдачи предупреждений.
  6. Порядок закрытия и открытия путей станций и перегонов для производства работ на пути и контактном рельсе.
  7. Порядок производства работ и руководство ими. Пропуск поездов по месту работы.
  8. Ответственность за безопасность движения поездов при производстве путевых работ.
  9. Порядок движения съёмных подвижных единиц.
  10. Размещение материалов верхнего строения пути.
- Приложение 1. Сигналы остановки и уменьшения скорости.
- Приложение 2. Крепление остряка к рамному рельсу.
- Приложение 3. Основные работы, выполняемые на пути и контактном рельсе.
- Приложение 4. Допускаемые скорости движения при транспортировке специальных подвижных единиц.
- Приложение 5. Примеры записей выдачи предупреждений.
- Приложение 6. Примеры записи в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети.
- Приложение 7. Путевые работы, при которых обязательна установка путевого шунта между нитями рельсовой колеи.
- Приложение 8. Плановые путевые работы, производство которых необходимо согласовывать с дистанцией сигнализации и связи.

Приложение 9. Плановые путевые работы, производство которых необходимо согласовывать с подразделениями службы электропитания.

Приложение 10. Плановые путевые работы, производство которых необходимо согласовывать с дистанцией спецобъектов электропитания.

Приложение 11. Форма текста доклада поездному диспетчеру об окончании работ и готовности околотка к подаче напряжения на контактный рельс.

**Правила по охране труда при работе в ограниченных и замкнутых пространствах.** Единых правил по охране труда при работе в ограниченных или замкнутых пространствах в России пока нет. Работа по созданию этого нормативного правового документа продолжается. Правила включены в план разработки новых нормативных документов по охране труда Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации на 2018–2019 годы. Предполагается, что унифицированные нормы улучшат условия труда и снизят риск получения производственных травм и профессиональных заболеваний работников. Документ должен регламентировать три этапа работ в замкнутых пространствах: первый – подготовку, т.е. оценку рисков, подбор оборудования, обучение работников; второй – непосредственно сами работы, и третий – обеспечение безопасности, включая возможность эвакуации в случае чрезвычайного происшествия.

Основными вредными факторами при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах являются: недостаточность кислорода, наличие отравляющих газов и твердых примесей, повышенная или пониженная температура, недостаточная или избыточная освещенность, неудобство рабочей позы и другие. При выполнении данных работ важен постоянный контроль, наличие наблюдающего, готовность начать и успешно провести спасательные или эвакуационные мероприятия.

При выполнении работ в замкнутых или ограниченных пространствах необходимо использовать специальное оборудование, средства защиты, такие как газоанализаторы различного типа, изолирующие костюмы, средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующего и изолирующего типа, шланговые дыхательные системы и компрессорное оборудование, каски.

**Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.** Правила утверждены приказом Минтруда России от 24 июля 2013 года № 328н [59]. Правила устанавливают государственные нормативные требования охраны труда для работодателей и работников организаций, занятых техническим обслуживанием электроустановок, проводящих в них оперативные переключения, организующих и выполняющих строительные, монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения, а также осуществляющих управление технологическими режимами работы объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей.

Правила содержат основные требования:

- к работникам, допускаемым к выполнению работ в электроустановках, требования к группам по электробезопасности, соответствующие должности и профессии;
- к охране труда при оперативном обслуживании и осмотрах электроустановок;
- к охране труда при производстве работ в действующих электроустановках;
- к организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасность работ в электроустановках (оформление наряда, распоряжения или перечня работ, выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе, надзор во время работы; оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы);



- к организации работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска или распоряжения (письменного задания на производство работ);
- к охране труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации;
- к охране труда при включении электроустановок после полного окончания работ;
- к охране труда при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения;
- к охране труда при выполнении отключений в электроустановках;
- к охране труда при проверке отсутствия напряжения, при установке заземлений;
- к охране труда при выполнении работ на отдельных видах электроустановок (применительно к теме работы – при выполнении работ на электродвигателях).

Приложениями к Правилам установлены минимальные требования к персоналу в отношении электробезопасности, необходимые для присвоения группы; даны формы учетных документов о проверке знаний правил работы в электроустановках (протокол проверки знаний, удостоверение, журнал учета); указания по заполнению наряда-допуска для работы в электроустановках, рекомендуемая форма наряда-допуска и журнала учета.

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок адаптированы к действующему законодательству и другим нормативным правовым актам в области охраны труда.

**Санитарно-противоэпидемиологические нормы и правила.** Согласно статьям 13 и 16.1 закона «О техническом регулировании» нормативно-правовой базой, обеспечивающей на добровольной основе соблюдение требований технических регламентов, являются документы в области стандартизации (национальные стандарты,

международные и региональные стандарты, стандарты организаций, предварительные стандарты, своды правил), перечень которых, предварительно утвержденный национальным органом по стандартизации, прилагается к каждому регламенту. В результате обязательная оценка соответствия (сертификация и декларирование) осуществляется на основании подтверждения соблюдения проектировщиком, изготовителем требований технического регламента, с использованием количественных характеристик и санитарно-гигиенических нормативов этих документов.

В настоящее время документами, содержащими конкретные санитарно-эпидемиологические и гигиенические нормативы, являются Санитарные правила и нормы и гигиенические нормы (СП, СанПиН и ГН).

Применительно к метрополитену такими документами являются **Санитарные правила эксплуатации метрополитенов (СП 2.5.1337-03)**. Правила утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30 мая 2003 года № 110. Санитарные правила распространяются на стационарные объекты и подвижной состав метрополитенов. Правила устанавливают основные санитарно-гигиенические требования к стационарным объектам и подвижному составу метрополитенов и предназначены для создания благоприятных и безопасных условий перевозки пассажиров, сохранения здоровья и поддержания высокой работоспособности персонала, защиты окружающей среды в процессе эксплуатации метрополитенов. Правила имеют следующее содержание:

1. Область применения.
2. Общие положения.
3. Санитарно-гигиенические требования к пассажирским помещениям метрополитенов.

3.1. Требования к пассажирским помещениям станций метрополитенов.

3.2. Требования к пассажирским помещениям подвижного состава метрополитенов.

4. Санитарно-гигиенические требования для производственных и бытовых помещений метрополитенов.

4.1. Гигиенические нормативы для производственных и бытовых помещений линий и других объектов метрополитена.

4.2. Санитарно-гигиенические требования к системам вентиляции и кондиционирования воздуха, отопления, водоснабжения и канализации.

4.3. Санитарно-гигиенические требования по содержанию производственных и бытовых помещений.

4.4. Санитарно-бытовое и медицинское обеспечение персонала.

4.5. Организация санитарно-гигиенического контроля за проведением ремонтных и регламентных работ.

4.6. Особенности гигиенических требований по различным службам и хозяйствам метрополитенов.

Приложение № 1. Предельно допустимые и допустимые уровни звукового давления, уровни звука, эквивалентные и максимальные уровни звука в помещениях и на рабочих местах.

Приложение № 2. Периодичность уборки и дезинфекции пассажирских помещений метрополитена.

Приложение № 3. Маркировка уборочного инвентаря.

Приложение № 4. Допустимые уровни ионизирующих излучений и радона.

Следует отметить, что санитарные правила формально не являются документами, отнесенными законодательством к техническому регулированию.

Другие нормативные правовые акты Российской Федерации, требования которых обязательны при выполнении работ в метрополитене:

1. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».

2. Федеральный закон от 29 декабря 2017 года № 442-ФЗ «О внеуличном транспорте и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

3. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

4. Приказ Минтруда России от 19 августа 2016 г. № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» (зарегистрирован Минюстом России 13 октября 2016 г., регистрационный № 44037).

5. Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (зарегистрирован Минюстом России 21 октября 2011 г., регистрационный № 22111) с изменениями, внесенными приказом Минздрава России от 15 мая 2013 г. № 269н (зарегистрирован Минюстом России 3 июля 2013 г., регистрационный № 28970) и от 5 декабря

2014 г. № 801н (зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2015 г., регистрационный № 35848).

6. Приказ Минздравсоцразвития России от 19 декабря 2005 г. № 796 «Об утверждении Перечня медицинских противопоказаний к работам, непосредственно связанным с движением поездов и маневровой работой» (Зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2006 г., регистрационный № 7442).

7. Приказ Минтруда России № 850н, Минздрава России № 1022н от 29 декабря 2016 г. «Об утверждении перечня работ, выполняемых работниками метрополитена, непосредственно связанных с обеспечением безопасности движения электропоездов и безопасности перевозки пассажиров, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры» (зарегистрировано Минюстом России 27 января 2017 г., регистрационный № 45460).

8. Приказ Минздравсоцразвития России от 1 июня 2009 г. № 209н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» (зарегистрирован Минюстом России 10 сентября 2009 г., регистрационный № 14742) с изменениями, внесенными приказом Минздравсоцразвития России от 27 января 2010 г. № 28н (зарегистрирован Минюстом России 1 марта 2010 г., регистрационный № 16530), приказами Минтруда России от 20 февраля 2014 г. № 103н (зарегистрирован Минюстом России 15 мая 2014 г., регистрационный № 32284) и от 12 января 2015 г. № 2н (зарегистрирован Минюстом России 11 февраля 2015 г., регистрационный № 35962).

9. Приказ Минздравсоцразвития России от 17 декабря 2010 г. № 1122н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда «Обеспечение работников смывающими и (или)

обезвреживающими средствами» (зарегистрирован Минюстом России 22 апреля 2011 г., регистрационный № 20562).

10. Приказ Минтранса России от 8 июня 2005 г. № 63 (в ред. Приказа Минтранса России от 26 февраля 2007 г. № 25) «Об утверждении положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха работников метрополитена» (зарегистрирован Минюстом России 15 июля 2005 г., регистрационный № 6804).

11. Приказ Минздравсоцразвития России от 5 марта 2011 г. № 169н «Об утверждении требований к комплектации изделиями медицинского назначения аптечек для оказания первой помощи работникам» (зарегистрирован Минюстом России 11 апреля 2011 г., регистрационный № 20452).

12. Приказ Минтруда России от 23 июня 2016 г. № 310н «Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования» (зарегистрирован Минюстом России 15 июля 2016 г., регистрационный № 42880).

13. Приказ Минтруда России от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (зарегистрирован Минюстом России 12 декабря 2013 г., регистрационный № 30593) с изменениями, внесенными приказом Минтруда России от 19 февраля 2016 г. № 74н (зарегистрирован Минюстом России 13 апреля 2016 г., регистрационный № 47781), в редакции Приказов Минтруда России от 19 февраля 2016 г. № 74н от 15 ноября 2018 г. № 704н.

14. Приказ Минтруда России от 17 августа 2015 г. № 551н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации тепловых энергоустановок» (зарегистрирован Минюстом России 5 октября 2015 г., регистрационный № 39138).

15. Приказ Минтруда России от 23 декабря 2014 г. № 1101н «Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ» (зарегистрирован Минюстом России 20 февраля 2015 г., регистрационный № 36155).

16. Приказ Минтруда России от 17 августа 2015 г. № 552н «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями» (зарегистрирован Минюстом России 2 октября 2015 г., регистрационный № 39125).

17. Приказ Минтруда России от 17 сентября 2014 г. № 642н «Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» (зарегистрирован Минюстом России 5 ноября 2014 г., регистрационный № 34558).

18. Приказ Минтруда России от 7 марта 2018 г. № 127н «Об утверждении Правил по охране труда при выполнении окрасочных работ» (зарегистрирован Минюстом России 7 июня 2018 г., регистрационный № 51323).

19. Приказ Ростехнадзора от 25 марта 2014 г. № 116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (зарегистрировано Минюстом России 19 мая 2014 г., регистрационный № 32326).

20. Приказ Ростехнадзора от 12 декабря 2017 г. № 539 «О внесении изменений в Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. № 116 (зарегистрирован Минюстом России 15 июня 2018 г. № 51352).

21. Приказ Ростехнадзора от 12 ноября 2013 г. № 533 «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (зарегистрировано Минюстом России 31 декабря 2013 г., регистрационный № 30992).

22. Приказ Ростехнадзора от 20 ноября 2017 г. № 485 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ» (зарегистрирован Минюстом России 11 декабря 2017 г., регистрационный № 49189).

23. Приказ Минтруда России от 28 марта 2014 г. № 155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» (зарегистрирован Минюстом России 5 сентября 2014 г., регистрационный № 33990) с изменениями, внесенными приказом Минтруда России от 17 июня 2015 г. № 383н (зарегистрирован Минюстом России 22 июля 2015 г., регистрационный № 38119).

24. Приказ Минтруда России от 6 февраля 2018 г. № 59н «Об утверждении Правил по охране труда на автомобильном транспорте» (зарегистрирован Минюстом России 23 марта 2018 г., регистрационный № 50488).

25. Приказ Минтруда России от 27 августа 2018 г. № 553н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта» (зарегистрировано Минюстом России 8 октября 2018 г., регистрационный № 52353).

26. Приказ Минтранса России от 15 января 2014 г. № 7 «Об утверждении Правил обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом и Перечня мероприятий по подготовке работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки автомобильным транспортом и



городским наземным электрическим транспортом, к безопасной работе и транспортных средств к безопасной эксплуатации» (зарегистрирован Минюстом России 5 июня 2014 г., регистрационный № 32585).

27. Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный № 4209) с изменениями, внесенными приказом Минтруда России и Минобрнауки России от 30 ноября 2016 г. № 697н/1490 (зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2016 г., регистрационный № 44767).

28. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. № 162 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин».

29. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. № 163 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет».

30. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (изменения внесены постановлением Правительства Российской Федерации от 20 декабря 2017 г. № 1717).

### 3.2 Анализ нормативных правовых актов Таможенного союза

Вступление в силу в 2003 году Федерального закона «О техническом регулировании» (184-ФЗ) вызвало необходимость коренного пересмотра всей законодательной базы, имеющей отношение к разработке, применению и обязательному исполнению требований к продукции в части обеспечения ее безопасности.

Обязательные требования к продукции, а также порядок подтверждения ее соответствия указанным требованиям безопасности (сертификация и декларирование) должны быть изложены в специальных нормативно-правовых актах – технических регламентах.

*Технический регламент Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011) [52].* Распространяется на вновь разрабатываемые (модернизируемые), изготавливаемые железнодорожный подвижной состав и его составные части, выпускаемые в обращение для использования на железнодорожных путях общего и необщего пользования шириной колеи 1520 мм на таможенной территории ТС со скоростями движения до 200 км/ч включительно.

Железнодорожный подвижной состав включает в себя: локомотивы; моторвагонный подвижной состав и его вагоны; пассажирские вагоны локомотивной тяги; грузовые вагоны; специальный железнодорожный подвижной состав.

Настоящий технический регламент ТС не распространяется на железнодорожный подвижной состав технологического железнодорожного транспорта организаций, предназначенный для перемещения людей и материальных ценностей на территории организаций и выполнения начально-конечных операций с железнодорожным подвижным составом для собственных нужд организаций.

*Технический регламент Таможенного союза «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (ТР ТС 002/2011) [53].* Распространяется на высокоскоростной железнодорожный транспорт. Объектом технического регулирования настоящего технического регламента ТС является высокоскоростной железнодорожный транспорт, который включает в себя:

а) вновь разрабатываемые (модернизируемые), изготавливаемые высокоскоростной железнодорожный подвижной состав и его составные части, выпускаемые для обращения на железнодорожных путях общего пользования шириной колеи 1520 мм на таможенной территории государств – членов ТС со скоростями движения более 200 км/ч.;

б) инфраструктуру высокоскоростного железнодорожного транспорта, которая включает в себя: подсистемы инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта, такие как железнодорожный путь, железнодорожное электроснабжение, железнодорожная автоматика и телемеханика, железнодорожная электросвязь, а также станционные здания, сооружения и устройства; составные части подсистем и элементы составных частей подсистем инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта.

*Технический регламент Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (ТР ТС 003/2011) [54].* Распространяется на инфраструктуру железнодорожного транспорта, в том числе общего и необщего пользования (далее – инфраструктура железнодорожного транспорта).

Объектом технического регулирования настоящего технического регламента ТС является инфраструктура железнодорожного транспорта, которая включает в себя:

а) подсистемы инфраструктуры железнодорожного транспорта, такие как железнодорожный путь, железнодорожное электроснабжение, железнодорожная автоматика и телемеханика, железнодорожная электросвязь, а также станционные здания, сооружения и устройства;

б) составные части подсистем и элементы составных частей подсистем инфраструктуры железнодорожного транспорта по перечню согласно приложению.

Действие настоящего технического регламента ТС не распространяется на инфраструктуру железнодорожного транспорта, предназначенного для движения поездов со скоростью более 200 км/ч (инфраструктуру высокоскоростного железнодорожного транспорта).

Действие настоящего технического регламента ТС не распространяется на инфраструктуру технологического железнодорожного транспорта организаций, предназначенную для перемещения людей и материальных ценностей на территории организаций и выполнения начально-конечных операций с железнодорожным подвижным составом для собственных нужд организаций.

Требования технических регламентов ТС распространяются на объекты технического регулирования в соответствии с перечнями согласно приложениям к каждому из технических регламентов: Перечень железнодорожного подвижного состава и его составных частей, Перечень составных частей высокоскоростного железнодорожного подвижного состава, составных частей подсистем и элементов составных частей подсистем инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта, Перечень составных частей подсистем и элементов составных частей подсистем инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Требования технических регламентов ТС обязательны при проектировании (включая изыскания), производстве, строительстве, монтаже, наладке, приемке и вводе в эксплуатацию: железнодорожного подвижного состава и его составных частей; высокоскоростного железнодорожного подвижного состава и его составных частей; объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, строительство которых закончено; а также при оценке соответствия продукции.

Требования к эксплуатации железнодорожного подвижного состава, высокоскоростного железнодорожного транспорта, инфраструктуры железнодорожного транспорта в части обеспечения безопасности движения устанавливаются законодательством о железнодорожном транспорте государств – членов ТС.

Требования технических регламентов устанавливаются в целях защиты жизни и здоровья человека, животных и растений, сохранности имущества, а также предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей (пользователей) относительно его назначения и безопасности.

К каждому из технических регламентов прилагаются:

- перечни объектов, подлежащих приемке в эксплуатацию;
- перечни продукции, подлежащей сертификации;
- перечни продукции, подлежащей декларированию соответствия.

*Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011).* Регламент [55] принят решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 823 и разработан с целью установления на единой таможенной территории Таможенного союза единых обязательных для применения и исполнения требований к машинам и (или) оборудованию при разработке (проектировании), изготовлении, монтаже, наладке, экс-

плуатации, хранении, транспортировании, реализации и утилизации, обеспечения свободного перемещения машин и (или) оборудования, выпускаемых в обращение на единой таможенной территории Таможенного союза. Регламент устанавливает минимально необходимые требования безопасности машин и (или) оборудования при разработке (проектировании), изготовлении, монтаже, наладке, эксплуатации, хранении, транспортировании, реализации и утилизации в целях защиты жизни или здоровья человека, имущества, охраны окружающей среды, жизни и здоровья животных, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей. Действие регламента распространяется на машины и (или) оборудование, применяемые на опасных производственных объектах.

При проведении технического обслуживания, ремонта и проверок машины и (или) оборудования должны соблюдаться требования, установленные руководством (инструкцией) по эксплуатации, программой проведения технического обслуживания или ремонта в течение всего срока проведения этих работ.

Соответствие машин и (или) оборудования настоящему техническому регламенту обеспечивается выполнением его требований непосредственно либо выполнением требований межгосударственных стандартов, а в случае их отсутствия (до принятия межгосударственных стандартов) – национальных (государственных) стандартов государств – членов Таможенного союза, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза.

Декларация о соответствии, или сертификат соответствия, является единственным документом, подтверждающим соответствие машины и (или) оборудования требованиям настоящего технического регламента. Сведения о декларации о соответствии или о серти-

фикате соответствия должны быть указаны в паспорте машины и (или) оборудования.

Регламент содержит порядок декларирования соответствия машин и (или) оборудования и порядок сертификации.

В Приложении 1 к техническому регламенту содержатся основные требования безопасности машин (оборудования). Дополнительные требования безопасности для определенных категорий машин и оборудования содержатся в Приложении 2.

В Приложении 3 представлены перечни объектов технического регулирования, подлежащих подтверждению соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» в форме сертификации и декларирования соответствия. Применительно к теме настоящей НИР оборудование и машины, подлежащие декларированию соответствия:

- инструмент механизированный, в том числе электрический;
- оборудование подъемно-транспортное, краны грузоподъемные;
- приспособления для грузоподъемных операций.

Перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011) также утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 823.

Перечень состоит из 3 групп стандартов:

- стандарты группы А (общетехнические вопросы безопасности);
- стандарты группы В (групповые вопросы безопасности);
- стандарты группы С (безопасность отдельных групп машин).

### **3.3 Анализ нормативных правовых актов Международной организации труда и зарубежных стран**

Особое место в российской правовой системе, посвященной безопасности и гигиене труда, занимают нормы международного трудового права. Нормы международного права следует рассматривать как нормы прямого действия, которые должны применяться всеми государственными органами. При обосновании своих требований как граждане, так и юридические лица могут ссылаться на нормы международного права. Конституция Российской Федерации (часть 4 статьи 15) предусматривает, что общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры Российской Федерации являются составной частью ее правовой системы. Если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем предусмотренные законом, то применяются правила международного договора. Международные акты (к числу которых относятся и конвенции МОТ) в случае их ратификации государством обладают большей юридической силой, чем, собственно, российские законы.

Конвенции Международной организации труда являются одним из основных источников международного правового регулирования трудовых правоотношений. Основные из них – это ратифицированные Российской Федерацией Конвенция МОТ № 148 «О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах» [60], Конвенция МОТ № 155 «О безопасности и гигиене труда и производственной среде» [61], Конвенция МОТ № 187 «Об основах, содействующих безопасности и гигиене труда» [62], а также отдельные положения Европейской социальной хартии, касающиеся осуществления права на безопасные и здоровые условия труда [63].

В соответствии с Концепцией демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 09.10.2007 г. № 1351 [3], од-



ной из долгосрочных стратегических целей государства является сокращение уровня смертности и травматизма от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за счет перехода в сфере охраны труда к системе управления профессиональными рисками.

В период до 2015 года основной акцент был сделан на проведении мероприятий по профилактике и своевременному выявлению профессиональных заболеваний, осуществлении программы поэтапного сокращения рабочих мест с вредными или опасными для репродуктивного здоровья населения условиями труда.

В международных нормах (в частности, в европейском законодательстве) системы оценки рисков являются основой, краеугольным камнем бизнес-процессов. Так, оценка профессиональных рисков расценивается в качестве первоначального этапа при определении подходов к управлению безопасностью и защитой здоровья работников, а также построению системы охраны труда на предприятии.

**Конвенция МОТ № 148 «О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах».** Одним из первых нормативных документов в сфере охраны здоровья работников и их защиты от профессионального риска можно назвать Конвенцию Международной организации труда № 148 «О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах», которая была ратифицирована СССР в марте 1988 г. [60].

Настоящая Конвенция применяется ко всем отраслям экономической деятельности. В документе даны определения понятиям «загрязнение воздуха», «шум» и «вибрация» применительно настоящей Конвенции.

Основные положения Конвенции по обеспечению безопасности труда гласят:

1. Национальным законодательством должны приниматься меры, направленные на предупреждение и ограничение профессиональных рисков, вызываемых загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах, а также на защиту от этих рисков путем технических норм, сводов практических правил или путем других соответствующих методов.

2. Трудящиеся обязаны соблюдать правила техники безопасности, направленные на профилактику и ограничение профессиональных рисков, вызываемых загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах, а также на защиту от них. Имеют право давать предложения, получать информацию и профессиональную подготовку и обращаться в соответствующие органы для обеспечения защиты от профессиональных рисков, вызываемых загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах.

3. Компетентный орган власти устанавливает категории, позволяющие определять опасность вредного воздействия загрязнения воздуха, шума и вибрации на рабочих местах и в случае необходимости указывает на основе этих критериев допустимые уровни воздействия. Эти критерии и допустимые уровни воздействия регулярно устанавливаются, дополняются и пересматриваются в свете современных национальных и международных знаний и данных, учитывая, по мере возможности, любое увеличение профессионального риска в результате одновременного воздействия нескольких вредных факторов на рабочем месте.

4. По мере возможности на рабочих местах устраняется любой риск, вызываемый загрязнением воздуха, шумом и вибрацией, путем технических мер, дополнительных организационных мер.

5. Если принимаемые меры не приводят к снижению загрязнения воздуха, шума и вибрации на рабочих местах до уровней, указанных в статье 8, предприниматель обеспечивает трудящихся соответствующими средствами индивидуальной защиты и содержит

их в надлежащем состоянии. Предприниматель не требует от трудящегося выполнения работы без средств индивидуальной защиты.

6. Состояние здоровья трудящихся, которые подверглись или могут подвергнуться профессиональному риску, вызываемому загрязнением воздуха, шумом или вибрацией на рабочих местах, контролируется через соответствующие промежутки времени на условиях и при обстоятельствах, определяемых компетентным органом власти. Такой контроль включает предварительное медицинское обследование перед назначением на работу и периодические осмотры согласно тому, как это определено компетентным органом власти. Заинтересованные трудящиеся при этом не несут никаких расходов в связи с таким контролем. Если нахождение трудящегося на рабочем месте, где он подвергается воздействию загрязнения воздуха, шума или вибрации, противопоказано с медицинской точки зрения, должны быть предприняты все меры, чтобы в соответствии с национальной практикой и условиями перевести заинтересованного трудящегося на другое подходящее место работы или сохранить его доход с помощью мер социального страхования или любых других мер.

7. Все заинтересованные лица:

а) получают достаточную и соответствующую информацию о потенциальном профессиональном риске на рабочих местах вследствие загрязнения воздуха, шума и вибрации;

б) получают достаточные и соответствующие инструкции, касающиеся имеющихся средств предупреждения и ограничения этих рисков, а также защиты от этих рисков.

Из анализа Конвенции следует, что основные принципы обеспечения безопасности труда находят отражение в российском трудовом законодательстве.

**Конвенция МОТ № 155 «О безопасности и гигиене труда и производственной среде».** Федеральным законом Российской Фе-

дерации от 11 апреля 1998 года № 58-ФЗ в Российской Федерации была ратифицирована Конвенция МОТ № 155 «О безопасности и гигиене труда и производственной среде», введенная в силу для Российской Федерации с 2 июля 1999 г. [61].

Согласно этой Конвенции, государствам предписывается «...сформулировать, реализовать и регулярно пересматривать последовательную политику в области профессиональной безопасности, здоровья и рабочей среды». Цель такой политики – предупредить несчастные случаи и повреждение здоровья, связанные с работой, свести к минимуму, насколько это обосновано и практически осуществимо, причины опасностей, свойственных производственной среде. Конвенция определяет основные сферы деятельности такой политики. Она устанавливает и подробно описывает серию мероприятий на национальном уровне и на уровне предприятия. Для эффективной реализации такой политики им предлагается разработать соответствующие нормативные акты, предусмотреть систему инспекционных проверок и штрафных санкций за нарушения. При этом работодатели и трудящиеся должны иметь возможность получать информацию, которая способствовала бы более полному соблюдению указанных нормативных актов.

Вопросы охраны труда должны быть интегрированы во все программы образования и подготовки всех уровней (включая высшее техническое, медицинское и профессиональное образование). Положения Конвенции обязывают государственные органы осуществлять мониторинг целого ряда определенных аспектов безопасной организации труда, включая особенности проектирования помещений, использование защитных средств и оборудования, а также применять рекомендованные меры по снижению уровня опасности и др. И наконец, Конвенция № 155 предлагает государствам публиковать ежегодные отчеты о мерах по реализации соответствующей государственной политики, а также о несчастных случаях на производстве, профессиональных заболеваниях и ином

ущербе здоровью, нанесенном в процессе работы или в связи с ней, а также предоставлять статистические данные о несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваниях и результаты их анализа. В России эти отчеты публикуются соответствующими органами государственной власти как на федеральном, так и на региональном уровнях.

**Конвенция МОТ № 187 «Об основах, содействующих безопасности и гигиене труда».** Федеральным законом от 04.10.2010 г. № 265-ФЗ ратифицирована Конвенция МОТ № 187 «Об основах, содействующих безопасности и гигиене труда», вступившая в силу 17.10.2010 г. [62].

Конвенция, во многом базируясь на заложенном Конвенцией № 155 фундаменте, предписывает государствам создать единую трехкомпонентную инфраструктуру охраны труда, включающую в себя: государственную политику в области охраны труда, государственную систему охраны труда и государственную программу по охране труда.

Все три компонента должны разрабатываться на основе принципов, изложенных в актах МОТ, и консультаций с наиболее представительными организациями работодателей и работников.

Согласно п. 3 ст. 3 Конвенции, при разработке своей национальной политики каждое государство – член МОТ содействует основополагающим принципам МОТ, таким как:

- оценка профессиональных рисков или опасностей;
- борьба с профессиональными рисками или опасностями в месте их возникновения;
- развитие национальной культуры профилактики в области безопасности и гигиены труда, которая включает обмен информацией, проведение консультаций и организацию соответствующего обучения.

Государственная система охраны труда, предусмотренная Конвенцией № 187, должна включать:

1) соответствующие правовые нормы (законы, подзаконные и коллективно-договорные акты, др.);

2) компетентные органы по профессиональной безопасности и здоровью;

3) механизмы, обеспечивающие соблюдение указанных законодательных и нормативных правовых актов (включая системы инспектирования);

4) меры, направленные на обеспечение сотрудничества руководства предприятия с работниками и их представителями, как основного элемента профилактических мер по охране труда на рабочих местах. В данную систему должны входить также трехсторонние консультативные органы по охране труда, информационные и консультативные службы, а также службы по вопросам профессионального здоровья;

5) профессиональную подготовку по данным вопросам, научно-исследовательскую деятельность, механизм сбора и анализа данных по производственному травматизму и профессиональным заболеваниям.

**Директива Совета ЕС 89/391 «О введении мер, содействующих улучшению безопасности и гигиены труда работников на производстве».** Основой для разработки национального законодательства европейских стран является рамочная директива Совета Европейских сообществ 89/391/ЕЭС от 12.06.1989 г. [64] «О введении мер, содействующих улучшению безопасности и здоровья работников на рабочем месте» (Council Directive 89/391/EEC of 12 June 1989 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work). В ее основе лежит принцип управления рисками. Согласно данной директиве, работодатель

обязан осуществлять профилактические меры, руководствуясь следующими принципами:

- избежание рисков;
- оценка рисков, которых нельзя избежать;
- борьба с первопричинами рисков;
- адаптация человека к работе, особенно в части организации рабочих мест, выбора оборудования и технологии производства, с тем, чтобы добиться облегчения тяжелой и монотонной работы, а также сократить влияние условий труда на здоровье;
- адаптация к техническому прогрессу;
- замена опасного оборудования на неопасное или менее опасное;
- разработка последовательной политики профилактики, охватывающей технологии, организацию работ, условия труда, социальные отношения, а также влияние факторов, связанных с производственной средой;
- приоритет коллективных средств защиты перед средствами индивидуальной защиты;
- предоставление соответствующих инструкций работникам.

**Директива 2006/42 ЕС Европейского парламента и Совета европейского союза от 17 мая 2006 г. «О машинах и механизмах».** Положения новой директивы вступили в силу 29 декабря 2009 года. Директива 2006/42/ЕС [65] является законом для машин, которые размещаются на рынке в рамках европейского экономического пространства. Директива 2006/42/ЕС устанавливает единый уровень безопасности, обеспечивая свободное движение товаров. Директива по машинному оборудованию, по существу, регулирует основные требования по охране здоровья и безопасности труда, определяет, что является машиной, описывает применяемые процедуры сертификации, СЕ маркировки и декларации соответствия, сертификата соответствия и определяет требования к инспекции.

Продукция, имеющая подтверждение соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза (ТР ТС 004/2011, ТР ТС 010/2011), проходит процедуру доказательства соответствия требованиям Европейского Союза с получением ЕС Certificate of Conformity и правом нанесения знака СЕ на продукцию по упрощенной схеме, в том числе продукция, подпадающая под действие Директивы 2006/42/ЕС.

Важнейшим сектором любой экономики является машиностроение. В странах Европейского Союза Директива 2006/42/ЕС (Directive 2006/42/EC on machinery) выполняет, по сути, двойную функцию, способствует свободному обороту продукции на рынке ЕС и обеспечивает нормативную базу для гармонизации существенных требований по безопасности машин.

Более четко определен диапазон безопасности компонентов, значительно изменены требования, касающиеся оценки рисков, по шуму и вибрации. Новая Директива устанавливает более четко обязанности органов надзора за рынком государств – членов Европейского Союза. Согласно Директиве 2006/42/ЕС, продукция, подпадающая под данную Директиву, не прошедшая оценку соответствия европейским стандартам и не маркированная знаком СЕ (CE Mark), не может размещаться в странах Европейского сообщества.

При производстве машин и оборудования уже на уровне проектирования изготовитель обязан определить потенциальные риски и принять максимальные усилия по снижению этих рисков. Это основная задача данной Директивы – уменьшить опасность для здоровья и безопасности человека. Материалы, которые используются при изготовлении продукции, должны быть безопасны для здоровья человека. При изготовлении продукции должны учитываться факторы освещения и эргономика продукции.

Согласно данной Директиве, изготовитель обязан максимально снизить риски по различным факторам, таким как устойчивость,



вибрация, пожаробезопасность, электрические удары, экстремальные температурные режимы, опасность взрыва, шум, радиация, экстремальная радиация, лазерная радиация, эмиссионноопасные материалы и субстанции и др.

Требования безопасности и охране здоровья Essential Health and Safety Requirements изложены в шести разделах. Они включают в себя принципы безопасности при конструировании, эргономику, системы управления, защиту от механических повреждений, других опасностей: электричество и другие виды энергии, температура, пожар и взрыв, шум, вибрация, радиация; техническое обслуживание, маркировку и различные предупреждения.

В Директиве по машинному оборудованию 2006/42/ЕС (п.1.3.7) говорится о рисках, связанных с движущимися частями. Движущиеся части машин должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы предотвратить риски контакта, которые могут привести к авариям, где риски сохраняются, должны быть оснащены ограждениями или защитными устройствами. Все необходимые меры должны быть приняты для предотвращения случайного блокирования движущихся частей, участвующих в работе. В тех случаях, когда несмотря на принятые меры предосторожности может произойти нештатная ситуация, должны быть установлены необходимые конкретные защитные устройства и инструменты для того, чтобы оборудование было безопасно. В инструкциях и в других местах, где это возможно, должны идентифицировать эти конкретные защитные устройства и то, как они будут использоваться.

Машиностроители в соответствии с требованиями Директивы по машинам и механизмам должны принимать меры по снижению рисков не только в отношении требований по безопасности, которые определяет Директива 2006/42/ЕС, но и по требованиям Директивы 2014/35/EU о низковольтном оборудовании, это означает, что машина должна соответствовать требованиям LVD Директиве. В Европейском Союзе к Директивам по машиностроению (Mechanical

engineering) относится не только Директива 2006/42/ЕС, непосредственно машиностроения касаются следующие директивы ЕС:

- Директива Европейского Совета 2014/35/EU по низковольтному оборудованию (Directive LVD);
- Директива 2014/34/ЕС по оборудованию, используемому во взрывоопасной среде;
- Директива 2014/68/ЕС о требованиях к оборудованию, работающему под давлением;
- Директива 2000/14/ЕС по шуму в окружающей среде, директива требует от производителя гарантированный уровень шума, до размещения продукции на рынке стран Европейского Союза.

По итогам данного раздела можно сделать следующие выводы:

1. Проведен комплексный анализ отечественных и зарубежных нормативных правовых актов, регламентирующих требования охраны труда и принципы сохранения здоровья работников метрополитена.

2. Определено, что существующая законодательная и нормативная база Российской Федерации, а также сложившаяся структура органов исполнительной власти, осуществляющих контрольные и надзорные функции за выполнением норм охраны труда, позволили ратифицировать ряд международных актов, в том числе Конвенции МОТ № 3, 148, 155, 187. Положения нормативных документов МОТ и Европейского Сообщества не только не противоречат Российскому законодательству по охране труда, но и нашли практическое отражение в отечественных нормативных правовых актах.

3. Разработка и актуализация правил по охране труда, типовых норм бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты с учетом ратифицированных конвенций МОТ и лучших мировых практик, устранение противоречий в нормативной правовой базе – одно из основных направлений в совершенствовании и гармонизации системы управления охраной труда.

## **4 Мероприятия по регламентации требований безопасности при проведении работ в метрополитене**

### **4.1 Разработка предложений по обеспечению безопасных условий труда работников метрополитена**

Разработанные предложения по обеспечению безопасных условий труда – это Правила по охране труда, содержащие обязательные требования для работников и работодателей, способствующие установлению унифицированных государственных нормативных требований охраны труда, направленных на снижение риска производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников метрополитенов Российской Федерации.

Результаты работы будут использоваться работодателями и работниками для обеспечения безопасных условий и охраны труда работников, профилактики производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, осуществления производственного контроля, а также при разработке инструкций по охране труда работников метрополитена.

Для улучшения условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков для работников метрополитена авторы исследования рекомендуют реализовывать такие мероприятия, как:

- пересмотр и разработка актов по охране труда для различных уровней управления, в том числе и локальных нормативных актов;
- актуализация перечня инструкций по охране труда для работников метрополитена по профессиям и видам выполняемых работ;
- обучение по охране труда работников метрополитена с целью проведения профилактической работы по обеспечению безопасности труда;

- ужесточение контроля за соблюдением режимов труда и отдыха работников метрополитена, непосредственно связанных с обеспечением безопасности движения поездов и обслуживанием пассажиров;

- проведение обязательных медицинских осмотров работников метрополитена с целью профилактики профессиональных заболеваний, своевременности выявления, анализа, учета и предупреждения инвалидности;

- обеспечение внедрения системы управления охраной труда и повышение качества проведения специальной оценки условий труда с целью приведения рабочих мест к требованиям норм охраны труда;

- планирование и внедрение современных технических средств, позволяющих вывести работников из опасных зон и направленных на предупреждение наездов подвижного состава на работающих;

- планирование мероприятий по предупреждению электротравматизма;

- обеспечение приведения санитарно-бытовых помещений к требованиям норм охраны труда и производственной санитарии;

- планирование мероприятий по приведению микроклиматических условий в соответствие с требованиями норм охраны труда;

- планирование мероприятий по приведению уровней шума и вибрации в соответствие с требованиями норм охраны труда;

- планирование мероприятий по приведению уровней освещенности в соответствие требованиями норм охраны труда;

- планирование мероприятий по снижению тяжести и напряженности трудового процесса;

- обеспечение работников сертифицированными средствами индивидуальной защиты, специальной одеждой, специальной обувью в соответствии с требованиями норм охраны труда;

- усиление работы по пропаганде вопросов охраны труда среди работников метрополитена.

При разработке системы безопасного осуществления пассажирских перевозок приняты во внимание как общие требования охраны труда к организации технологического процесса, так и требования к отдельным видам работ, типам используемых машин и технологического оборудования с учетом идентифицированных вредных и опасных производственных факторов.

Таким образом, предложенные в работе рекомендации по проведению профилактической работы позволят сохранить тенденцию к снижению уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников метрополитена, а также существенно улучшить условия труда, санитарно-гигиенические условия работников и в целом повысить культуру производства.

#### **4.2 Методологические основы разработки и совершенствования правил по охране труда**

Вопросы безопасности труда зависят от множества факторов, но в первую очередь – это человеческий фактор, с которым связано до 70% всех несчастных случаев. Производственные травмы чаще всего происходят по причине незнания работниками элементарных правил безопасности. Улучшить ситуацию с безопасностью труда без активного и грамотного участия человека в этом процессе невозможно. Обучение работников вопросам охраны труда, в том числе инструктажи, проверка знаний являются важным звеном в обеспечении их безопасности, поэтому должны проводиться с большей ответственностью и повышенной требовательностью, а не формально, как это происходит зачастую.

Законодательство об охране труда постоянно модифицируется, так как в современном мире все чаще возникают новые факторы риска для здоровья работников, а следовательно, необходимо правовое регулирование изменившихся условий труда. Необходимо по-

стоянное повышение уровня нормативно-правового обеспечения охраны труда, увязанного с практической деятельностью, одним из элементов которого являются правила по охране труда.

В основу разработки проекта правил положены основные принципы обеспечения безопасности Руководства Международной организации труда [41] по СУОТ, требования которой учтены в национальном стандарте ГОСТ Р 12.0.007-2009 [40], и которые гласят:

«3.10.1.1. Опасности и риски для безопасности и здоровья работников должны быть в оперативном порядке идентифицированы и оценены. Предупредительные и регулирующие меры должны быть осуществлены в следующем порядке приоритетности:

а) устранение опасности/риска;

б) ограничение опасности/риска в его источнике путем использования технических средств коллективной защиты или организационных мер;

в) минимизация опасности/риска путем проектирования безопасных производственных систем, включающих меры административного ограничения суммарного времени контакта с вредными производственными факторами;

г) там, где оставшиеся опасности/риски не могут быть ограничены средствами коллективной защиты, работодатель должен бесплатно предоставить соответствующие средства индивидуальной защиты, включая спецодежду, и принять меры по гарантированному обеспечению их использования и технического обслуживания».

Проект Правил по охране труда разрабатывался в соответствии с требованиями Положения о разработке, утверждении и изменении нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 1160 [66], Методическими рекомендациями по разработке государствен-

ных нормативных требований охраны труда, утвержденными постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 17 декабря 2002 г. № 80 [67].

В соответствии с Рекомендациями по разработке и оформлению Правил по охране труда, одобренными ФГБУ «ВНИИ охраны и экономики труда» Минтруда России от 20 мая 2015 г. [68], в проект правил по охране труда включены следующие основные разделы:

Глава 1. Общие положения.

Глава 2. Требования охраны труда при организации выполнения работ (производственных процессов).

Глава 3. Требования охраны труда, предъявляемые к производственным территориям (производственным помещениям, площадкам, участкам производства работ) и организация рабочих мест.

Глава 4. Требования охраны труда при организации работ, осуществлении производственных процессов и эксплуатации технологического оборудования.

Глава 5. Требования охраны труда, предъявляемые к транспортированию (перемещению) и хранению узлов, деталей, материалов (грузов) и отходов производства.

Глава 6. Заключительные положения.

При разработке системы безопасного осуществления работ в организациях метрополитенов приняты во внимание как общие требования охраны труда к организации технологического процесса, так и требования к отдельным видам работ, типам используемых машин и технологического оборудования с учетом идентифицированных вредных и опасных производственных факторов.

Правила по охране труда при проведении работ в метрополитене устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при организации и осуществлении работ, связанных с

эксплуатацией, техническим обслуживанием, ремонтом наземных и подземных сооружений, подвижного состава, оборудования и устройств метрополитена.

Требования Правил обязательны для исполнения работодателями – юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями независимо от их организационно-правовых форм, выполняющими работы (оказывающими услуги), связанные с организацией и (или) осуществлением перевозочного процесса, а также работы (услуги), связанные с техническим обслуживанием и эксплуатацией метрополитена.

На основе Правил и требований эксплуатационной и технологической документации работодателем разрабатываются правила и инструкции по охране труда при эксплуатации подвижного состава и объектов метрополитена для профессий (должностей) и (или) видов выполняемых работ, которые утверждаются локальным нормативным актом работодателя с учетом мнения соответствующего профсоюзного либо иного уполномоченного работниками представительного органа.

Ответственность за выполнение Правил по охране труда возлагается на работодателя. Работодатель обязан обеспечить:

- 1) безопасность осуществляемых производственных процессов при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, содержании наземных и подземных сооружений, оборудования и устройств метрополитена в соответствии с требованиями Правил, иных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, и технической (эксплуатационной) документации организации-изготовителя;

- 2) обучение работников по охране труда и проверку знаний требований охраны труда;



3) контроль за соблюдением работниками требований инструкций по охране труда.

Работодатель должен обеспечить создание системы управления охраной труда, проведение специальной оценки условий труда, выявление опасностей и их идентификацию, расчет и оценку профессиональных рисков, разработку и реализацию мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников, исключение или снижение профессиональных рисков в соответствии с требованиями нормативных правовых актов Российской Федерации.

Правила по охране труда при проведении работ в метрополитене содержат обязательные требования для работников и работодателей, что будет способствовать установлению унифицированных государственных нормативных требований охраны труда, направленных на снижение риска производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников в данной сфере деятельности.

Правила по охране труда, отвечающие современным требованиям законодательства в области охраны труда, позволят значительно усилить профилактические меры в отношении работников метрополитена, уменьшить число производственных травм и профессиональных заболеваний, снизить количество рабочих мест с вредными и опасными условиями труда.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научное исследование проводилось в целях разработки предложений по регламентации требований охраны труда работников при проведении работ в метрополитене в виде проекта Правил по охране труда.

По представленной работе можно сделать следующие выводы:

1. Проведена оценка условий труда, установлены потенциальные вредные и опасные производственные факторы, воздействующие на работников при проведении работ в метрополитене, и источники их возникновения.

2. Проведен анализ причин и видов производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Анализу были подвергнуты статистические сведения о видах несчастных случаев за несколько лет и причинах их возникновения, а также сведения о профессиональной заболеваемости как в целом по стране, так и в профессиональных группах работников метрополитена.

3. Проанализированы данные научных публикаций о состоянии профессиональной и общей заболеваемости работников метрополитена.

4. Проведен комплексный анализ отечественных и зарубежных нормативных правовых актов, регламентирующих требования к сохранению здоровья и безопасности работников при проведении работ в метрополитене.

5. В основу разработки проекта Правил положены основные принципы обеспечения безопасности Руководства Международной организации труда по СУОТ, требования которой учтены в национальном стандарте ГОСТ Р 12.0.007-2009. В соответствии с международными документами в области охраны и гигиены труда, оценка и минимизация профессиональных рисков являются ключевым инструментом сохранения здоровья работающих.

Полнота проведенного исследования соответствует перечню поставленных перед ним задач. При проведении исследования приняты во внимание и учтены отечественные статистические данные по производственному травматизму и профессиональной заболеваемости, а также европейский и российский опыт разработки нормативных правовых актов в области охраны труда работников при проведении работ в метрополитене.

Технико-экономический эффект исследовательской работы заключается в выработке подхода к обеспечению безопасности работников при проведении работ в метрополитене в целях сохранения жизни и здоровья как самих работников, так и остальных участников движения.

Разработанный в результате исследований проект Правил охраны труда соответствует современному превентивному подходу к обеспечению здоровья и безопасности на рабочем месте, гармонизирован с действующим отечественным законодательством и документами МОТ.

Федеральный государственный надзор за соблюдением требований Правил осуществляют должностные лица Федеральной службы по труду и занятости и ее территориальных органов (государственных инспекций труда в субъектах Российской Федерации).

Руководители и иные должностные лица организаций метрополитенов, виновные в нарушении требований Правил, привлекаются к ответственности в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальный сайт Международной организации труда. Тяжкое бремя плохих условий труда. Мировая статистика. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.ilo.org/moscow/areas-of-work>
2. Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. Охрана здоровья на рабочем месте. Основные факты. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://www.who.int/occupational\\_health/publ](http://www.who.int/occupational_health/publ)
3. Указ Президента Российской Федерации от 9 октября 2007 г. № 1351 «Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/19196>
4. Приказ Минтруда России от 19 августа 2016 г. № 438р «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда». Российская газета. 2016 г., 2 ноября.
5. Министр Максим Топилин – на Всероссийской неделе охраны труда: Самое ценное – это людские жизни и здоровье. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://rosmintrud.ru/news/news/list>.
6. Доклад Министерства труда Российской Федерации «О результатах мониторинга условий и охраны труда в Российской Федерации в 2016 году». [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://rosmintrud.ru/news/news/list>.
7. Программа сотрудничества между Российской Федерацией и Международной организацией труда на 2017–2020 годы. Вестник: Группа технической поддержки по вопросам достойного труда и бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии № 4 (67), декабрь 2016. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Employment\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Employment_statistics)

8. Корж В. Минтруд России ведет активную работу по актуализации действующих правил по охране труда [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.rosmintrud.ru/labour/safety/241/>

9. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД 2) ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Принят и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 января 2014 г. № 14-ст. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://новыеформы.рф>

10. Постановление Правительства Российской Федерации № 197 от 16 февраля 2017 г. «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации». Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 21.02.2017.

11. Измеров Н.Ф. Медицина труда на пороге 21 века/ Н.Ф. Измеров // Медико-экологические проблемы здоровья работающего населения. – М. – Новокузнецк, 2000. – С. 3-10.

12. Свижевский В.А. Гигиеническая оценка и обоснование нормирования физических факторов окружающей среды персонала и пассажиров метрополитена. Автореферат дисс. на соискание уч.ст. к.м.н., Москва, 2012. 25 с.

13. Лексин А.Г., Берсенева Т.Г., Капцов В.А., Евлампиева М.Н., Тимошенкова Е.В. К вопросу оптимизации и нормированию микроклимата в вагонах и на станциях метрополитена // Гигиена и санитария. – 2014. – № 4. С. 52-54.

14. Лексин А.Г., Евлампиева М.Н., Тимошенкова Е.В., Моргунов А.В., Капцов В.А. Состояние микроклимата в вагонах метрополитена в летний период года // Гигиена и санитария. – 2015. – № 3. С. 63-66.

15. Амельченко Е.В. Оценка профессионального риска развития артериальной гипертензии у машинистов электропоездов метрополитена // Медицина труда и профпатология. – 2010. – № 16. С. 138-144.

16. Профессиональный риск для здоровья работников: руководство /Под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. – М.: Тривант, 2003. – 448 с.

17. Безопасность жизнедеятельности. Учебник в 2-х ч. под редакцией В. М. Пономарева и В. И. Жукова. ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», М. 2014 год.

18. ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (введен в действие с 01.03.2017 г. Приказом Росстандарта от 09.06.2016 г. № 602-ст). М.: Стандартинформ, 2016.

19. Официальная статистика. Условия труда на конец 2017 г. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru/wps/wcm/c>.

20. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018.–268 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.rospotrebnadzor.ru/>.

21. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения на железнодорожном транспорте в 2017 году. Государственный доклад. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://urpngt.rospotrebnadzor.ru/>.

22. Доклад Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «О результатах мониторинга условий и охраны труда в Российской Федерации в 2016 году». Москва, 2017. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/salary/21>.

23. Руководство по железнодорожной медицине / Под ред. В.М. Сибилева, Ю.Н. Коршунова, А.З.Цфасмана: в 3-х т. – М., 1993. – Т.3. – 269 с.

24. Амиров Н.Х., Илюхин Н.Е., Условия труда и профессиональный риск оперативного персонала энергетических объектов // Гигиена и санитария, 2013 г., № 2, с. 39.

25. Условия труда. Производственный травматизм. Официальная статистика. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/).

26. Тезисы на Единый информационный день Профсоюза 28 февраля, 1 марта 2018 года «О выполнении отраслевых соглашений и коллективных договоров в 2017 году». [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://dprof.info/wp-content/uploa>.

27. Соединенные Штаты Америки. Статистика Производственно-го травматизма со смертельным исходом по отдельным характеристикам, 2003-2017. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.coshnetwork.org/fatality-database> (U.S. Worker Fatality Database | National Council for Occupational)

28. Чжили Ванга, Ли Чжуа, Синьсинь Гуоа, Сюхай Пана, Чжоу, Хуан Янга, Цзюньчэн Цзянга, Мин Хуаа, Лу Фэн. Сокращенное экспериментальное и численное исследование пожара в гибридной вентиляционной системе в большом подземном депо метро со сценариями пожаров в условиях пожара // Zhilei Wang, Li Zhu, Xinxin Guo, Xuhai Pan, Bin Zhou, Juan Yang, Juncheng Jiang, Min Hua, Lu Feng. Reduced-scale experimental and numerical study of fire in a hybrid ventilation system in a large underground subway depot with superstructures under fire scenario // Corresponding author at: College of Safety Science and Engineering, Nanjing Tech University, Nanjing 210009, China, <https://doi.org/10.1016/j.tust.2019.02.006>

29. Winslow C.E., Herrington L.P., Gagge A.P. Physiological reactions of the human body to varying environmental temperatures. *Am.J.Physiol.*1937; 120: 1-12.

30. Измеров Н.Ф. Профессиональные заболевания / Н.Ф. Измеров, А.М. Монаенкова, В.Г. Артамонова / Под ред. Н.Ф. Измерова: в 2-х т. – М.: Медицина, 1996. – Т.2. – 480 с.

31. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации // Медицина труда и экология человека, 2015 г., № 3, с.7-13.

32. Щербакова Е.М. Россия: демографические итоги I полугодия 2017 года (часть II) // Демоскоп Weekly. 2017. № 741-742. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2017/0741/barom01.php>.

33. Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Аллояров П.Р. Анализ эффективности управленческих решений в сфере надзора за условиями труда. Материалы 12-го Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Москва. Том 2, стр. 438. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://ferisman.ru/Books/flip/>.

34. Захаренко М.И., Палийчук С.П., Мартиросова В.Г., Городецкая Л.П. Условия труда машинистов электропоездов метрополитена, особенности изучения и оценки // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2005. – № 2.

35. Хунашвили Н.Г., Кверенчиладзе Р.Г., Цимакуридзе М.П., Баркадзе Л.Ш., Цимакуридзе Майя П. Клинико-гигиенические параллели при исследовании условий труда и состояния здоровья работников Тбилисского метрополитена // Аллергология и иммунология. – 2010. – Том 11 № 2. С. 135-136.

36. Мельниченко П.И., Свижевский В.А., Матвеев А.А. Особенности гигиенического нормирования шума в метрополитене // Гигиена и санитария. – 2012. – № 1. С. 8-10.

37. Свижевский В.А., Стовбур Н.Н. Современные проблемы гигиенического нормирования физических факторов, взаимодействующих на персонал и пассажиров метрополитена // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2011. – № 1(77). Часть 1. С. 273-276.

38. Федеральный закон от 29 декабря 2017 г. № 442-ФЗ «О внеуличном транспорте и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Электронный ресурс. Режим доступа: [www.internet.garant.ru](http://www.internet.garant.ru)

39. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 12.0.007-2009. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 апреля 2009 г. № 138-ст).



40. Руководство по системам управления охраной труда. МОТ – СУОТ 2001 / ILO-OSH 2001. Женева: Международное бюро труда, 2003. [Электрон. ресурс]. Режим доступа:

<http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/>

41. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Гигиена труда 2.2.1766-03. Утверждено Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации Г.Г.Онищенко от 24 июня 2003 год // Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора», № 2, 2004.

42. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 12.0.010 – 2009. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков (введен в действие с 01.01.2011 г. приказом Росстандарта от 10.12.2009 г. № 680-ст). М.: Стандартинформ, 2011.

43. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. РД 03-418-01. Утверждены Постановлением Госгортехнадзора России от 10 июля 2001 г. № 30. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

44. СП 2.5.1337-03. Санитарные правила эксплуатации метрополитенов. М.: 2003.

45. СНиП 32-02-2003. Строительные нормы и правила «Метрополитены». М.: Госстрой России: 2003.

46. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 8 июня 2005 г. № 63 «Об утверждении положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха работников метрополитена». Зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 15 июля 2005 г. № 6804.

47. Приказ Минтруда России № 850н, Минздрава России № 1022н от 29.12.2016 г. «Об утверждении перечня работ, выполняемых работниками метрополитена, непосредственно связанных с обеспече-

нием безопасности движения электропоездов и безопасности перевозки пассажиров, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры». Зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 27 января 2017 г. № 45460.

48. Инструкция № 062-1109. Критерии оценки и показатели обусловленной заболеваемости для комплексного анализа влияния условий труда на состояние здоровья работников, оценки профессионального риска. Утв. 24.11.2009 г.

49. Решение совета Евразийской экономической комиссии от 23.11.2012 г. № 102 «О внесении изменений в Единый Перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках Таможенного союза». Москва

50. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Собрание законодательства Российской Федерации, 30.12.2002, № 52 (ч. 1), ст. 5140.

51. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011). Принят Решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 N 710. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>.

52. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (ТР ТС 002/2011). Принят Решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 N 710. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>.

53. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (ТР ТС 003/2011). Принят Решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 N 710. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>.

54. Технический регламент Таможенного Союз (ТР ТС 010/2011) «О безопасности машин и оборудования». Принят решением Комис-

сии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 823. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>.

55. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования». Принят Решением Комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 г. № 768. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>.

56. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013). Принят Решением Комиссии Таможенного союза от 02.07.2013 № 41. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

57. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» (ТР ТС 019/2011). Принят Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 878. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

58. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок». Зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 12 декабря 2013 г. Регистрационный № 30593. Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти от 3 февраля 2014 г. № 5.

59. Конвенция № 148 Международной организации труда «О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах. Ратифицирована Указом Президиума Верховного Совета СССР от 29 марта 1988 г. № 8694-Х1 [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://www.conventions.ru/view\\_base.php?id=323](http://www.conventions.ru/view_base.php?id=323)

60. Конвенция МОТ № 155 «О безопасности и гигиене труда и производственной среде». Ратифицирована Федеральным законом Российской Федерации от 11 апреля 1998 года № 58-ФЗ [Электрон.

ресурс]. Режим доступа: [http://www.conventions.ru/view\\_base.php?id=323](http://www.conventions.ru/view_base.php?id=323)

61. Конвенция МОТ № 187 «Об основах, содействующих безопасности и гигиене труда». Ратифицирована Федеральным законом от 04.10.2010 № 265–ФЗ [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://www.conventions.ru/view\\_base.php?id=323](http://www.conventions.ru/view_base.php?id=323)

62. Федеральный закон от 3 июня 2009 г. № 101-ФЗ «О ратификации Европейской социальной хартии (пересмотренной) от 3 мая 1996 года». Собрание законодательства Российской Федерации от 8 июня 2009 г. № 23 ст. 2756.

63. Директива Совета ЕС 89/391 «О введении мер, содействующих улучшению безопасности и гигиены труда работников на производстве». [Электрон. ресурс] – ГАРАНТ Информационно-правовой портал.

64. Директива 2006/42 ЕС Европейского парламента и Совета европейского союза от 17 мая 2006 г. «О машинах и механизмах» (Machinery Directive). [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://procertificate.ru/standard/directive-2006-42-ec.html>

65. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 1160 «Об утверждении Положения о разработке, утверждении и изменении нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» («Собрание законодательства Российской Федерации», 10.01.2011 г., № 2, ст. 342).

66. Постановление Минтруда Российской Федерации от 17 декабря 2002 г. № 80 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда» («Бюллетень Минтруда Российской Федерации», № 5, 2003 г.)

67. Рекомендации по разработке и оформлению Правил по охране труда. Одобрены Ученым советом ФГБУ «ВНИИ охраны и экономики труда» Минтруда России (протокол от 20 мая 2015 г. № 2, п. 3).

[Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/salary/21>

68. Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда в МУП города Новосибирска «Новосибирский метрополитен». [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.nsk-metro.ru/docs/%20ведомость%202017-5d65fe441fc2a.pdf>; <http://www.nsk-metro.ru/docs/%20ведомость%202018-5d65feda31a0a.pdf>

69. Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда в МП городского округа Самара «Самарский метрополитен имени А.А. Росовского». [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://metrosamara.ru>

70. Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда в ЕМУП «Екатеринбургский метрополитен». [Электрон. ресурс]. Режим доступа: Результаты специальной оценки условий труда за 2016 год. Источник: <http://metro-ektb.ru/ohrana-truda/rezultaty-specialnoy-ocenki-usloviy-truda/2016-god/>; Результаты специальной оценки условий труда за 2017 год. Источник: <http://metro-ektb.ru/ohrana-truda/rezultaty-specialnoy-ocenki-usloviy-truda/2017-god/>; Результаты специальной оценки условий труда за 2018 год. Источник: <http://metro-ektb.ru/ohrana-truda/rezultaty-specialnoy-ocenki-usloviy-truda/2018-god/>

71. Швецов А.В., Швецова С.В. Проблемы и решения в обеспечении транспортной безопасности на метрополитене // *Transport Business in Russia*. – 2015. – № 6. С.258-260.

72. Сазонова А.М. Особенности охраны труда при работах на подземных объектах // *Известия Петербургского университета путей сообщения*. – 2015. Выпуск 1 (42). С. 109-114.

73. Антонов В.Б. Антропогенно-очаговые болезни жителей большого города // *Журнал инфектологии*. – 2009. – Т. 1, № 2/3. – С. 7–12.

74. Популярная медицинская энциклопедия. Пыль. – URL: <http://medbooka.ru/pyl>

75. Экобаланс. Углекислый газ: определения и свойства. – URL : [http://ekobalans.ru/investigations/uglekislyij-gaz-\(co2\)](http://ekobalans.ru/investigations/uglekislyij-gaz-(co2))

76. Белый О.В., Барина Л.Д. Абрамов А.М. Проблемы электромагнитной безопасности на транспорте // Транспорт Российской Федерации. – 2018. – № 2 (75). С. 71-73.

77. Фесенко М.А., Голованева Г.В., Вуйчик П.А., Комарова С.В., Рыбаков И.А., Артемьева М.А. Оценка факторов риска нарушений здоровья работников метрополитена // Здоровье и безопасность на рабочем месте: сб. науч. тр. / Мин. труда и соц. защиты Респ. Беларусь. Гос. предпр. «Республиканский центр охраны труда Минтруда соцзащиты Респ. Беларусь». Федеральное гос. бюджет. науч. учр. «Науч-исслед. институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова»; гл. ред. И.В. Бухтияров, Т.М. Рыбина. – Минск: ООО Полиграфт, 2019. – Т.1, вып. 3. – С. 322-325.

78. Игорь Бухтияров: реальная доля онкологических профзаболеваний в России – 12 тысяч новых случаев в год. Медвестник: Портал российского врача. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://medvestnik.ru/content/news/Igor-Buhtiyarov-realnaya-dolya-onkologicheskikh-profzabolevanii-v-Rossii-8-12-tysyach-novyh-sluchaev-v-god.html>

79. Цодиков В.Я. Вентиляция и теплоснабжение метрополитенов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Недра». 1975. – 568 с.

80. Капцов В.А., Дейнего В.Н. Светодиодное освещение объектов метрополитена // Безопасность и охрана труда. – 2016. – № 4. С. 63-66.

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Самарская Надежда Александровна** – кандидат экономических наук, доц., заместитель директора УрМФ ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России.

**Ильин Сергей Михайлович** – кандидат экономических наук, директор УрМФ ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России.

*Научное издание*

**Самарская Надежда Александровна**

**Ильин Сергей Михайлович**

**ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА И РАЗРАБОТКА  
ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РЕГЛАМЕНТАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ В МЕТРОПО-  
ЛИТЕНЕ**

*Выпускающий редактор Цветкова А.В.*

*Корректор Богданова Е.А.*

*Верстальщик Журавлева В.А.*

Усл. печ. л. 16,2. Тираж 500 экз.

Подписано в печать 05.12.2019

Формат: 60x84/16

Отпечатано ПАО «Т8 Издательские технологии»  
109316 Москва, Волгоградский проспект, дом 42, корпус 5  
Тел.: +7 (499) 322-38-30