

мировыми стандартами на основе технологического и технического развития железнодорожного транспорта;

- повышение инвестиционной привлекательности железнодорожного транспорта;

- обеспечение права граждан России на благоприятную окружающую среду.

Стратегия включает в себя 2 этапа.

Этап модернизации железнодорожного транспорта (2008 - 2015 годы) предусматривает обеспечение необходимых пропускных способностей на основных направлениях перевозок, коренную модернизацию существующих объектов инфраструктуры, обеспечение перевозок подвижным составом с исключением парков с истекшим сроком службы, разработку новых технических требований к технике и технологии, начало проектно-изыскательских работ и строительство новых железнодорожных линий, а также строительство первоочередных железнодорожных линий.

Этап динамичного расширения железнодорожной сети (2016 - 2030 годы) предусматривает создание инфраструктурных условий для развития новых точек экономического роста в стране, выход на мировой уровень технологического и технического развития железнодорожного транспорта и повышение глобальной конкурентоспособности российского железнодорожного транспорта.

В условиях использования железнодорожного транспорта в Российской Федерации как инструмента снижения транспортных издержек расширение сети железных дорог должно осуществляться за счет средств государства и частного капитала, что соответствует мировому опыту.

Модернизация действующих железнодорожных линий и строительство новых участков должны осуществляться на основе расширения рыночных возможностей железнодорожной отрасли и прежде всего открытого акционерного общества «Российские железные дороги», а также с привлечением средств федерального бюджета и средств бюджетов субъектов Российской Федерации.

1.2. Основы возникновения и развития железнодорожного транспорта

1.2.1. Дороги дореволюционной России

Железные дороги нашей страны имеют богатую историю. Их прообразом явились заводские колейные лежневые пути.

В 1764 г. Кузьма Фролов применил на Колывано-Воскресенских заводах на Алтае механическую канатную тягу по рельсолежневым внутрицеховым путям, имевшим форму желоба: вагонетки, груженные рудой, перемешались по путям с помощью водяного колеса и канатов.

В 1788 г. А.С. Ярпевым в Петрозаводске на Александровском пушечном заводе была сооружена рельсовая дорога с чугунными рельсами протяженностью 174 м, а через 21 год горный инженер Петр Фролов (сын Кузьмы Фролова) закончил строительство на Алтае чугунной дороги с конной тягой.

В 1809 г. был создан Корпус инженеров путей сообщения для проектирования, строительства и эксплуатации дорог, гражданских и гидротехнических сооружений. В том же году образован институт Корпуса инженеров водяных и сухопутных путей сообщения (в дальнейшем — Петербургский институт инженеров путей сообщения, затем — Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта (ЛИИЖТ), в настоящее время — Петербургский государственный университет путей сообщения — ПГУПС).

Первая в России железная дорога с паровой тягой построена на Урале в 1834 г. механиком Нижнетагильского завода Е.А. Черепановым и его сыном М.Е. Черепановым. Дорога протяженностью около 1 км соединяла рудник и завод. Они же создали и первый в России паровоз.

Первая в России железная дорога общего пользования протяженностью 27 км была построена в 1837 г. между Петербургом и Царским Селом (ныне г. Пушкин) с продолжением до Павловска.

Ширина колеи составляла 1829 мм (в 1904 г. было завершено строительство железнодорожной линии Царское село — Дно с переустройством на колею 1524 мм). Дорога не имела существенного экономического значения, однако показала возможность и целесообразность применения в России нового для того времени вида транспорта — железнодорожного.

Крупнейшим достижением русского инженерного искусства явилась постройка в 1851 г. Петербург-Московской железной дороги. Двухпутная дорога протяженностью около 650 км строилась 8 лет одновременно с двух сторон. Сооружение этой магистрали послужило отечественной школой формирования талантливых строителей железных дорог. Особая роль в проектировании и сооружении дороги принадлежит инженеру, впоследствии академику П.П. Мельникову — автору первой в России книги о железных дорогах. Мосты на магистрали проектировались и сооружались под руководством инженера, в дальнейшем крупного ученого

Д.И. Журавского. Подвижной состав для Петербург-Московской дороги был построен на отечественных заводах. Серийный выпуск паровозов начат в 1844 г. на Александровском заводе в Петербурге. Дорога имела большое экономическое значение. Богатый опыт ее постройки впоследствии использовали при сооружении железнодорожных линий. Ширина колеи 5 футов (1524 мм) приняли как нормальную для русских железных дорог. В 1860 г. в России были введены единые обязательные для всех линий габариты приближения строений и подвижного состава, разработанные профессором Н.И. Липиным.

Развитие капитализма в России после отмены крепостного права и увеличение экспорта хлеба вызвали значительное усиление строительства железных дорог, особенно в конце 1860-х, начале 1870-х и второй половине 1890-х годов. С 1865 по 1875 г. средний годовой прирост железных дорог России составлял 1,5 тыс. километров, а с 1893 по 1897 — около 2,5 тыс. километров. Были построены линии Москва—Курск (1868 г.), Курск—Киев (1870 г.), Москва—Брест (1871 г.), Красноводск—Ташкент (1899 г.) и др. В 1891 г. начато строительство Великого Сибирского пути сразу с двух сторон: от Челябинска и от Владивостока. Великая Сибирская магистраль стала самой протяженной железной дорогой в мире (6503 км).

В конце 1870-х и начале 1880-х годов в России возникли первые сортировочные станции, предназначенные специально для формирования поездов. Этому способствовали рост грузовых перевозок и подписание соглашений о прямом беспереезочном сообщении по дорогам России.

Первой в России сортировочной станцией была станция Петербург-Сортировочный, построенная в 1879 г. Первая сортировочная горка сооружена на станции Ргишево в 1899 г. К 1870—80-м годам относится также начало формирования железнодорожных узлов, объединивших станции, расположенные в крупных городах (Петербургский, Московский, Ростовский узлы).

В связи с развитием железнодорожного строительства возникла необходимость, в целях обеспечения безопасности движения, разработки нормативно-технических документов, устанавливающих жесткий порядок работы железных дорог, организации движения поездов, требования к сооружениям, устройствам и подвижному составу и их содержанию.

С первых лет существования железных дорог начали появляться крупные научные работы и изобретения русских ученых и инженеров, способствовавшие развитию железнодорожной техники. Так, в 1839 г. на промышленной выставке в Петербурге впервые демонстрировалось

применение электрического двигателя на рельсовом транспорте: была показана действующая модель электрического локомотива, сконструированная выдающимся русским ученым и изобретателем Б.С. Якоби. Первые опыты по применению электрической тяги на железных дорогах были проведены в России инженером Ф.А. Пироцким.

Нашей стране принадлежит приоритет и в применении термической обработки рельсов: она была введена в 1864 г. К.П. Поленовым.

Важное значение для железнодорожного транспорта имел способ расчета прочности рельсов, разработанный выдающимся ученым Н.П. Петровым — автором гидродинамической теории трения.

На железных дорогах постепенно совершенствовались средства сигнализации и связи. В 1852 г. на Петербург-Московской магистрали была применена телеграфная связь. В конце 1880-х годов стали использовать телефонный способ регулирования движения поездов. Начало применения жезловой системы относится к концу 1870-х годов. Полуавтоматическая блокировка была введена на отдельных двухпутных линиях в конце XIX и начале XX вв. К этому же времени относится начало внедрения централизованного управления стрелками и сигналами из одного или нескольких постов. В 1885 г. по проекту проф. Я.Н. Гордеенко была оборудована устройствами взаимного замыкания стрелок и сигналов станция Саблино Петербург- Московской (Николаевской) железной дороги. Он же разработал систему механической централизации стрелок и сигналов.

1.2.2. Железнодорожный транспорт послереволюционной России и СССР

После Октябрьской революции казенные железные дороги перешли в ведение государства, а в 1918 г. были национализированы и частные дороги. Война 1914—1918 гг. привела транспорт России в состояние разрухи. Для восстановления путей, сооружений и подвижного состава, а также налаживания работы транспорта потребовались чрезвычайные меры. По завершении гражданской войны в числе первоочередных стояла задача быстрого восстановления транспорта. Пути восстановления и развития его на новой технической основе, на базе электрификации были намечены в плане ГОЭЛРО, утвержденном VIII Всероссийским съездом Советов в 1920 г. В этом плане предусматривалось превращение главнейших железнодорожных направлений в мощные электрифицированные магистрали, которые сочетали бы высокую провозную способность и дешевизну перевозок.

После образования СССР (30 декабря 1922 г.) вопросы технического развития железных дорог оставались в центре внимания правительственных органов, ученых и специалистов.

Начались работы по созданию новых видов тяги. 6 ноября 1924 г. первый тепловоз с электрической передачей, построенный по проекту проф. Я.М. Гаккеля, совершил рейс по железной дороге Петербург—Москва. Одновременно был построен и в дальнейшем введен в эксплуатацию тепловоз такого же типа по проекту профессора Ю.В.Ломоносова.

В 1926 г. открыт первый в стране электрифицированный железнодорожный участок Баку—Сабунчи—Сураханы.

Значительные успехи в реконструкции железных дорог и улучшении их работы достигнуты за годы довоенных пятилеток (1928—1941 гг.).

В 1930 г. была сдана в эксплуатацию Туркестано-Сибирская магистраль (Луговая-Алма-Ата-Семипалатинск) протяженностью 1442 км. В том же году вступил в эксплуатацию первый опытный участок автоблокировки Покровское-Стрешнево—Волоколамск длиной 114 км.

К 1931 г. относится начало внедрения селекторной связи на железных дорогах. В том же году был принят, как типовый, тормоз системы Матросова. До этого грузовые вагоны и локомотивы оборудовались тормозами системы Казанцева, которые выдержали в 1925 г. испытания на Сурамском перевале и превзошли немецкий тормоз Кунце—Кнорре. В 1932 г. построен первый отечественный электровоз ВЛ19 мощностью 2700 л.с.

Важным событием в развитии технического оснащения станций явилась сдача в эксплуатацию в 1934 г. первой в стране механизированной сортировочной горки на станции Красный Лиман. В этот же период началось внедрение диспетчерской централизации в 1936 г. впервые оборудован участок Люберцы—Куровская протяженностью 65 км.

За годы предвоенных пятилеток железнодорожный транспорт получил около 12 тыс. новых паровозов, свыше 500 тыс. грузовых вагонов. При этом 3/4 вагонного парка было оборудовано автотормозами и около половины — автосцепкой. Было механизировано 35 сортировочных горок, построено 13,4 тыс. км новых линий, в том числе магистраль Москва—Донбасс, линии Горький—Котельнич, Магнитогорск—Карталы и др.

В годы пятилеток особенно широко велось строительство железных дорог в Сибири, Средней Азии и на севере страны.

К 1940 г. грузооборот железных дорог возрос в 5,6 раза по сравнению с 1913 г., а протяженность железнодорожной сети — в 1,5 раза,

так как в больших объемах была произведена реконструкция и совершенствование эксплуатации существующих линий.

Нападение в 1941г. немецко-фашистских захватчиков на нашу страну потребовало от железнодорожников выполнения в кратчайшие сроки огромного объема перевозок по мобилизации и сосредоточению армии, эвакуации людей и промышленности из западных районов. Железные дороги были переведены на военное положение. Железнодорожникам приходилось работать в условиях воздушных налетов и затемнения. Несмотря на это, они своевременно доставляли на фронт поезда с войсками, боевой техникой, горючим, продовольствием. Благодаря технической реконструкции, осуществленной в период предвоенных пятилеток, самоотверженности, героизму и творческой инициативе железнодорожников транспорт нашей страны выдержал в годы Великой Отечественной войны 1941 — 1945 гг. такую нагрузку, с которой едва ли справился бы транспорт любой другой страны.

Всего было доставлено для нужд фронта более 443 тыс. поездов.

За годы войны фашистами было разрушено 65 тыс. км железнодорожного пути, 13 тыс. железнодорожных мостов, 4100 станций, 317 паровозных депо. Повреждено и увезено 15800 паровозов и моторов, 428 тыс. вагонов. Обстановка военного времени требовала проведения большого объема работ по восстановлению существующих и строительству новых железнодорожных линий. В годы войны было построено около 5 тыс. км новых железных дорог, в том числе линия Акмолинск—Карталы, Печорская магистраль и др.

В послевоенной пятилетке железнодорожный транспорт не только залечил раны войны, но и начал продвигаться вперед в своем развитии. Однако большой рост грузооборота потребовал коренного переоснащения железных дорог, замены старой техники.

Техническая отсталость железных дорог проявлялась прежде всего в применении малоэкономичной паровозной тяги, имеющей крайне низкий коэффициент полезного действия.

В 1956 г. было принято решение «О Генеральном плане электрификации железных дорог».

Введение в 1956 г. в опытную эксплуатацию участка Ожерелье—Павелец явилось началом внедрения на железных дорогах страны прогрессивной системы однофазного тока промышленной частоты. В 1957г. был завершен перевод рабочего парка вагонов на автосцепку. Большие работы по технической реконструкции железных дорог осуществлялись в последующие годы.

На ряде грузонапряженных направлений были уложены вторые пути, что позволило резко увеличить их пропускную способность. Построены новые линии, в том числе Бейнеу—Кунград, Гурьев—Астрахань, Хребтовая—Усть-Илимская, Тюмень—Сургут—Нижневартовск и др.

В 1974 г. началось сооружение Байкало-Амурской магистрали протяженностью 3147 км для освоения природных богатств Сибири и Дальнего Востока и ускорения развития производительных сил в этих районах. Трасса является вторым железнодорожным выходом к тихоокеанским портам с сокращением длины перевозок в эти районы на 400-500 км.

В 1984 г. было открыто рабочее движение на всей протяженности БАМа. В последующие годы завершалось строительство тоннелей, продолжали расти грузовые и пассажирские перевозки.

Реконструкция железных дорог и прежде всего их электрификация потребовали новых методов эксплуатации. Введение обслуживания поездов локомотивами на удлинённых участках обращения и сосредоточение руководства эксплуатацией локомотивов в службе движения позволили значительно повысить их производительность. В результате электровозы и тепловозы могли следовать на расстояния 700—1000 км без отцепки от поездов, тогда как раньше локомотивы менялись через каждые 100—120 км.

Железнодорожный транспорт СССР выполнял 53 % мирового грузооборота и 25 % пассажирооборота. По длине электрифицированных линий Советский Союз занял первое место в мире.

В стране был завершён перевод железных дорог на прогрессивные виды тяги — электрическую и тепловозную. Усилено верхнее строение пути за счёт укладки железобетонных шпал, бесстыкового пути и термически обработанных рельсов. Протяжённость главных путей с рельсами тяжёлых типов составила более 90 % всей длины линий. Подвижной состав пополнился новыми, в том числе 12-осными локомотивами и большегрузными вагонами.

Железные дороги были оборудованы автоматической и полуавтоматической блокировкой, автоблокировкой и диспетчерской централизацией.

Были введены новые подсистемы АСУЖТ, внедрялось автоматизированное управление перевозочным процессом.

1.2.3. Железнодорожный транспорт Российской Федерации

После распада Советского Союза и образования Содружества независимых государств (СНГ) объем перевозок на железных дорогах Российской Федерации, естественно, уменьшился и продолжал падать из года в год из-за нарушения экономических связей с бывшими союзными республиками, в связи с этим был создан для образования нового единого экономического пространства стран Содружества, Совет по железнодорожному транспорту, в работе которого участвуют также страны Балтии.

Железнодорожная сеть стран Содружества работает по единому графику движения поездов, единому плану их формирования, единым правилам безопасности. Разработана и введена система взаи- морасчетов стран СНГ за использование вагонов, не являющихся их собственностью.

После дефолта 1998 года экономика страны стала стабилизироваться и начался экономический рост. Одновременно увеличивались и объемы перевозочной работы, вплоть до 2008 года. Однако, глобальный экономический кризис вызвал спад перевозок в 2009г. 16.9% и грузооборота на 13.5 %), который будет преодолен по мере подъема экономики страны. В сочетании с высокой экологической чистотой при недостаточно развитой сети автодорог железнодорожный транспорт остается самым востребованным и ведущим в единой транспортной системе страны, особенно если учесть ее огромную территорию — 17,8млн.км².

В настоящее время компания ОАО «РЖД» является крупнейшей транспортной компанией в мире.

По эксплуатационной длине железные дороги России занимают 3-е место (после США и Китая); по протяженности электрифицированных железных дорог — 1-е место в мире. По перевозкам грузов (после Китая и США), грузообороту (после США и Китая), перевозкам пассажиров (после Японии и Индии) железные дороги России занимают 3- место.

Железнодорожный транспорт является важнейшим фактором обеспечения экономического роста России.

В последние годы создаются новые технические средства, в том числе локомотивы и вагоны для скоростного движения, устройства автоматики, телемеханики и связи, железнодорожного пути и др. Реализуется комплексная программа информатизации железнодорожного транспорта.

1.2.4. Климатическое и сейсмическое районирование территории России

Сейсмичность России Территория Российской Федерации, по сравнению с другими странами мира, расположенными в сейсмоактивных регионах, в целом характеризуется умеренной сейсмичностью. Исключение составляют регионы Северного Кавказа, юга Сибири и Дальнего Востока, где интенсивность сейсмических сотрясений достигает 8–9 и 9–10 баллов по 12-балльной макросейсмической шкале. Определенную угрозу представляют и 6–7-балльные зоны в густозаселенной Европейской части России. Первые сведения о сильных землетрясениях на территории России можно обнаружить в исторических документах XVII – XVIII веков. Планомерные же исследования гео-графии и природы землетрясений были начаты в конце XIX – начале XX веков. Они связаны с именами И.В. Мушкетова и А.Н. Орлова, составивших в 1893 г первый каталог землетрясений на территории страны и показавших, что сейсмичность и горообразующие процессы имеют одну и ту же геодинамическую природу. С работ академика князя Б.Б. Голицына, заложившего в 1902 г основы отечественной сейсмологии и мировой сейсмометрии, началась новая эра в изучении природы и причин землетрясений. Благодаря открытию первых сейсмических станций в Пулкове, Баку, Иркутске, Макеевке, Ташкенте и Тифлисе (ныне Тбилиси), впервые стала поступать достоверная информация о сейсмических явлениях на территории Российской империи. Современный сейсмический мониторинг территории России и сопредельных регионов осуществляет Геофизическая служба Российской академии наук (ГС РАН), созданная в 1994 г и объединившая около 300 сейсмостанций страны. В сейсмическом отношении территория России принадлежит Северной Евразии, сейсмичность которой обусловлена интенсивным геодинамическим взаимодействием нескольких крупных литосферных плит — Евразийской, Африканской, Аравийской, Индо-Австралийской, Китайской, Тихоокеанской, Северо-Американской и Охотоморской. Наиболее подвижны и, следовательно, активны, границы плит, где формируются крупные сейсмогенерирующие орогенические пояса: Альпийско-Гималайский — на юго-западе, Трансзиатский — на юге, пояс Черского — на северо-востоке и Тихоокеанский пояс — на востоке Северной Евразии. Каждый из поясов неоднороден по строению, прочностным свойствам, сейсмогеодинамике и состоит из своеобразно структурированных сейсмоактивных регионов. В Европейской части России высокой сейсмичностью характеризуется Северный Кавказ, в

Сибири — Алтай, Саяны, Байкал и Забайкалье, на Дальнем Востоке — Курило-Камчатский регион и остров Сахалин. Менее активны в сейсмическом отношении Верхояно-Колымский регион, районы Приамурья, Приморья, Корякии и Чукотки, хотя и здесь возникают достаточно сильные землетрясения. Относительно невысокая сейсмичность наблюдается на равнинах Восточно-Европейской, Скифской, Западно-Сибирской и Сибирской платформ. Наряду с местной сейсмичностью на территории России ощущаются также сильные землетрясения сопредельных зарубежных регионов (Восточные Карпаты, Крым, Кавказ, Центральная Азия и др.). Характерная особенность всех сейсмоактивных регионов — примерно одинаковая их протяженность (около 3000 км), обусловленная размерами древних и современных зон субдукции (погружение океанической литосферы в верхнюю мантию Земли), расположенных по периферии океанов, и их орогенических реликтов на континентах. Преобладающее число очагов землетрясений сосредоточено в верхней части земной коры на глубинах до 15–20 км. Самыми глубокими (до 650 км) очагами характеризуется Курило-Камчатская зона субдукции. Землетрясения с промежуточной глубиной залегания очагов (70–300 км) действуют в Восточных Карпатах (Румыния, зона Вранча, глубина до 150 км), в Центральной Азии (Афганистан, зона Гиндукуша, глубина до 300 км), а также под Большим Кавказом и в центральной части Каспийского моря (до 100 км и более). Наиболее сильные из них ощущаются на территории России. Каждому региону свойственны определенная периодичность возникновения землетрясений и миграция сейсмической активизации вдоль зон разломов. Размеры (протяженность) очагов обуславливают величину магнитуды землетрясений (M по Ч. Рихтеру). Длина разрыва пород в очагах землетрясений с $M=7,0$ и выше достигает десятков и сотен километров. Амплитуда смещений земной поверхности измеряется метрами. Сейсмичность территории России удобно рассматривать по регионам, расположенным в трех основных секторах — на Европейской части России, в Сибири и на Дальнем Востоке. В такой же последовательности представлена и степень изученности сейсмичности этих территорий, основанная не только на инструментальных, но и на исторических сведениях о землетрясениях. Более или менее сопоставимы и надежны результаты наблюдений, выполненные начиная с XIX века.