

Электрическая тяга

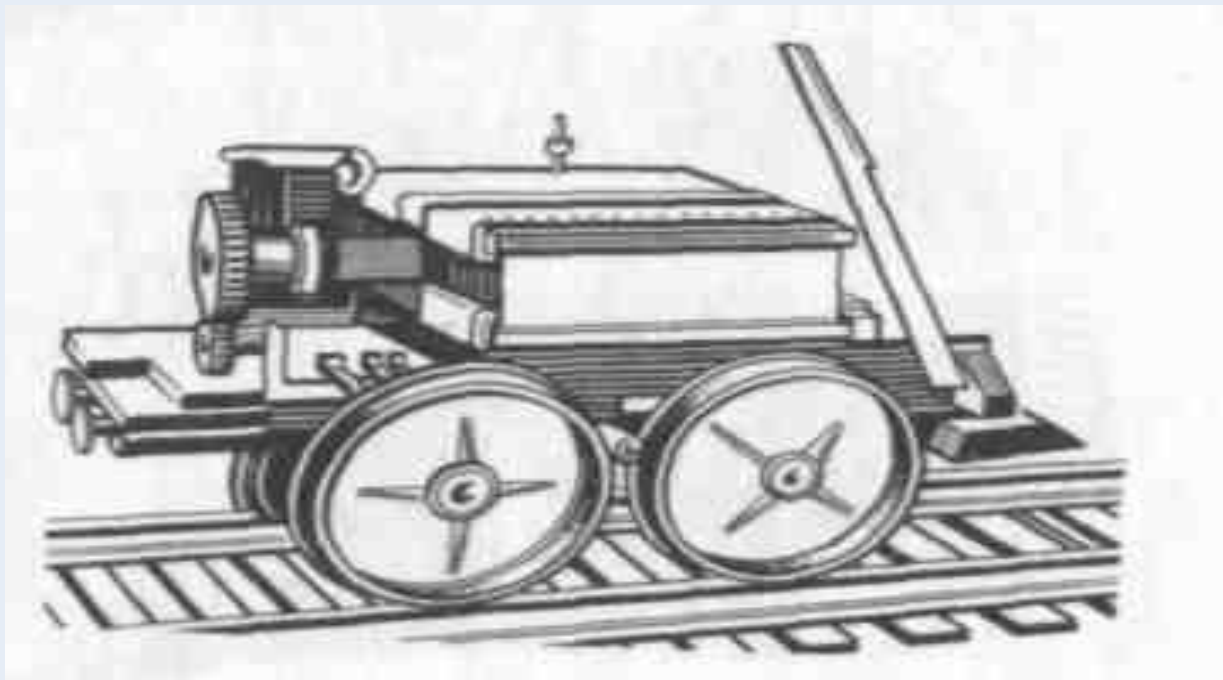
«История рождения и развития»

Днем рождения электрической тяги принято считать 31 мая 1879 г., когда на промышленной выставке в Берлине демонстрировалась первая электрическая железная дорога длиной 300 м.



Первая электрическая железная дорога

Электровоз, напомилавший современный электрокар, приводился в движение электродвигателем мощностью 9,6 к Вт. Электрический ток напряжением 160 В передавался к двигателю по отдельному контактному рельсу, обратным проводом служили рельсы, по которым двигался поезд – 3 миниатюрных вагончика со скоростью 7 км/ч, скамейки вмещали 18 пассажиров.



Локомотив первой электрической железной дороги

Первоначально электрическая тяга применялась на городских трамвайных линиях и промышленных предприятиях, особенно на рудниках и в угольных копях.



Рудничный электровоз

После Первой мировой войны на путь электрификации железных дорог вступают многие страны. Электрическая тяга начинает вводиться на магистральных линиях с большой плотностью движения. Уже к 1935 г в СССР было электрифицировано 1907 км путей и находилось в эксплуатации 84 электровоза.

Техника электрических железных дорог за время их существования изменилась коренным образом, сохранился только принцип действия. Применяется привод осей локомотива от электрических тяговых двигателей, которые используют энергию электростанции. Эта энергия подводится от электростанций к железной дороге по высоковольтным линиям электропередачи, а к электроподвижному составу – по контактной сети. Обратной цепью служат рельсы и земля.

Применяются системы электрической тяги – постоянного тока, переменного тока пониженной частоты и переменного тока стандартной промышленной частоты 50 Гц.

В системе постоянного тока к токоприемникам электроподвижного состава подводится ток напряжением 3000 В.



достоинством систем постоянного тока в то время была возможность применения коллекторных двигателей постоянного тока, обладающих превосходными тяговыми и эксплуатационными свойствами. А к числу ее недостатков относится сравнительно низкое значение напряжения в контактной сети, ограниченное допустимым значением напряжения двигателей

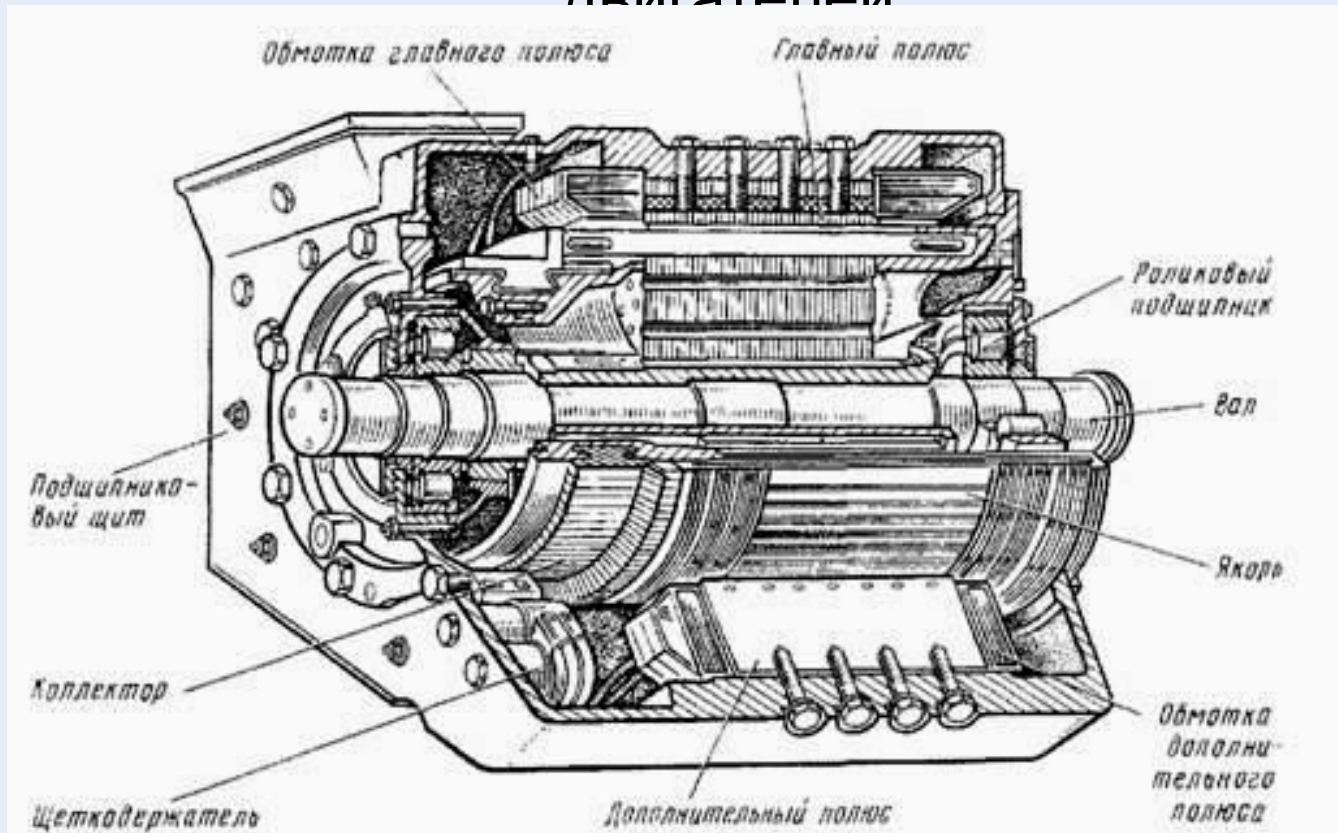


Рис. 14. Разрез тягового двигателя электрифицированного постоянного тока

Задача системы тягового электроснабжения –
обеспечить эффективную работу
электроподвижного состава с минимальными
потерями энергии и при возможно меньших
затратах на сооружение и обслуживание
тяговых подстанций, контактной сети, линий
электропередачи и т.д.

В послевоенные годы во многих странах была возобновлена интенсивная электрификация железных дорог. В СССР возобновилось производство электровозов постоянного тока серии ВЛ22.



В 50-е годы был создан более мощный восьмиосный электровоз постоянного тока ВЛ8, а затем ВЛ10 и ВЛ11. В это же время в СССР и Франции были начаты работы по созданию новой более экономной системы электрической тяги переменного тока с напряжением в тяговой сети 25000 В.



Электровоз ВЛ8 (8-осный)



Электровоз ВЛ10
(первоначальное обозначение - Т8
Тбилисский 8-осный)

Во всем мире электрификация железных дорог развивается по системе переменного тока промышленной частоты.

Там, где стыкуются две системы тяги, применяют электровозы и электропоезда, способные работать по обеим системам, или сооружают специальные станции стыкования, на которых напряжение в контактной сети переключается с одной системы на другую в нужной последовательности.

На железных дорогах СНГ в основном применяют станции стыкования, но в небольшом количестве имеются и двухсистемные электровозы (ВЛ82 и др)



Новый электроподвижной состав сильно изменился конструктивно и внешне. Увеличилось число осей у локомотивов. В кабинах управления предусмотрено кондиционирование воздуха, имеются холодильники для продуктов и т.д. Труд машинистов в значительной мере автоматизирован. Но наиболее существенные изменения произошли в механическом и особенно в электрическом



На электровозах широко применяют автоматизацию управления и оптимизацию режимов с помощью микропроцессорной техники.

Для увеличения силы тяги все электровозы, как правило, оборудуют системой, позволяющей соединять 2 или 3 локомотива и управлять этим сцепом из одной кабины (система многих единиц).



Электропоезда первоначально предназначались только для пригородного пассажирского движения. В отличие от дальних пассажирских и грузовых составов все вагоны электропоездов (моторные, прицепные, головные) составляют единое целое и в эксплуатации не расцепляются.



Высокоскоростной электропоезд «Синкансен» первого поколения, Япония

Достижения электровозостроения наиболее яркое воплощение нашли в высокоскоростных пассажирских электропоездах, предназначенных для работы на специализированных линиях. Эти поезда способны развивать скорость 300-350 км/ч и более. Они гарантируют высокий комфорт и безопасность движения. Эти поезда успешно конкурируют с авиацией.

Важно также, что по расходу энергии железнодорожный транспорт существенно экономичнее воздушного.



Высокоскоростной электропоезд
«Сапсан» Москва-С. Петербург



Высокоскоростной электропоезд Тайваня 700Т



Высокоскоростной электропоезд Германии Inter-City-Express



Высокоскоростной электропоезд «Синкансен» второго поколения, Япония

Развитие современных, более новых и мощных электровозов за последние десять лет в России не набрало таких оборотов как на западе. Новочеркасский электровозостроительный завод в период 1998-2000 годов, начал выпуск пассажирских машин серии ЭП (Электровоз Пассажирский). Ими стали электровозы ЭП1 и ЭП10. Электровоз ЭП10, один из самых необычных и интересных машин. ЭП10 является двухсистемным электровозом, с асинхронными тяговыми двигателями. Мощность его часового режима составляет 7200 квт.



С 7-го по 10-е сентября 2011 года на территории Экспериментального Кольца ВНИИЖТ в г. Щербинка проходил очередной, III Международный железнодорожный салон EXPO1520. После парада, был устроен шоу-прогон современной и старинной техники, где можно было познакомиться с различными видами железнодорожных локомотивов. На выставке были представлены такие локомотивы как:



Электровоз 2ЭС4К «Дончак» — грузовой двухсекционный восьмиосный магистральный электровоз с коллекторными тяговыми двигателями постоянного тока, осевой мощностью 750 кВт. Максимальная эксплуатационная скорость — 120 км/ч.



Электровоз 2ЭС6 «Синара» – это высокоэффективный современный грузовой двухсекционный восьмиосный электровоз постоянного тока с коллекторными тяговыми двигателями – уральский вариант 2ЭС4К.



Электровоз ЭП2К (Электровоз Пассажирский, тип 2, Коллекторный тяговый привод) — российский пассажирский электровоз постоянного тока, выпускающийся Коломенским заводом. Первый серийный пассажирский электровоз постоянного тока в истории российского электровозостроения. Электрическую часть для ЭП2К выпускает Новочеркасский электровозостроительный завод.



Электровоз ЭП20 — двухсистемный пассажирский электровоз с асинхронным двигателем, создаваемый Трансмашхолдингом совместно с французской компанией Alstom. ЭП20 задуман как головной проект масштабной программы разработки семейства российских электровозов нового поколения.



Электровозы серии 2ЭС10, с твердым названием «Гранит», в 2011 году вышли из сборочных цехов «Уральских локомотивов». Техническое задание на разработку электровоза было утверждено в ноябре 2009-го, и спустя всего год опытный образец представили премьер-министру России Владимиру Путину. В 2ЭС10 внедрено около 60% технологических решений, ранее не применявшихся в отечественном машиностроении. На момент создания электровоз является самым мощным выпускаемым локомотивом для колеи 1520 мм. Мощнее был лишь опытный ВЛ86ф, созданный четвертью века ранее.

Использование современных технологий позволило улучшить ремонтпригодность электровоза, расширить диагностическую систему оборудования и улучшить ходовые свойства.



Кабина машиниста электровоза
2ЭС10

В 2011 году выпущено 11 электровозов «Гранит». Сейчас на линиях РЖД происходит замена таких локомотивов как ВЛ10 и ВЛ11 на 2ЭС10.

