

УДК 621.331.001.2

М.И. ЕФРЕМЕНКО, ученик 8 класса «В» (УМБО «Лицей 62»)  
Научный руководитель Е.В. СКРЕБНЕВА, ст. преподаватель (КузГТУ)  
г. Кемерово

## ИСТОРИЯ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ РОССИИ

Русский академик Борис Семенович Якоби (рис. 1, а) в 1838 году создал первый в мире электроход с электрическим двигателем мощностью около 1 л.с., который питался от батареи гальванических элементов. Таким образом было впервые предложено использование электрической энергии для тяги.

Практическое применение электрической тяги началось в конце 70-х годов 19 века сначала для городского трамвайного движения, а затем и для движения поездов по магистральным железным дорогам. Этому предшествовали многочисленные практические эксперименты и опыта русского военного инженера Федора Аполлоновича Пироцкого (рис. 1, б) и ряда ученых и практиков других стран.



а



б

Рис.1. Выдающиеся русские ученые и инженеры:  
а – Борис Семенович Якоби; б – Федор Аполлонович Пироцкий

Русские ученые первыми определили принципы применения электрической энергии для тяги и указали практические основы их применения, в России до Великой Октябрьской революции электрификация железных дорог не получила большого применения.

Советское правительство в 1921 году утвердило план ГОЭЛРО (государственный план электрификации России), в котором в разделе «Электрификация и транспорт» (рис. 2) для связи основных промышленных районов России было предусмотрено создание сверхмагистралей существующих железнодорожных линий с последующей их электрификацией Петроград - Москва - Курск - Донецкий бассейн - Мариуполь (через Харьков или Купянск), Кривой Рог - Александровск - Чаплино - Дебальцево - Лиски - Царицын и Москва - Нижний Новгород с продолжением в будущем их на Урал и в Сибирь.

Первым этапом электрификации железных дорог планом ГОЭЛРО была предусмотрена электрификация тяжелых по профилю участков горных перевалов и пригородных участков.

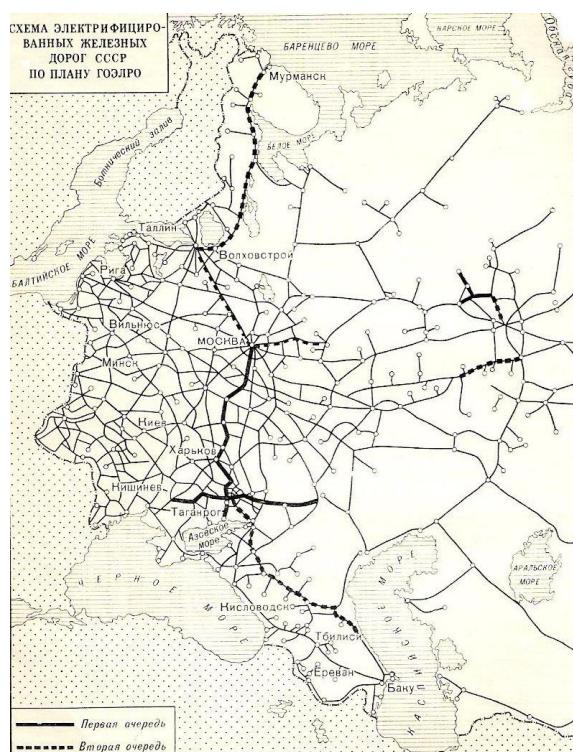


Рис. 2. Схема электрифицированных железных дорог по плану ГОЭЛРО

Первым электрифицированным участком стал пригородный участок Баку – Сураханы. Электрификация была осуществлена в 1926 году постоянным током напряжением 1200 В. Протяженность участка была всего лишь 20 км.

Следующим пригородным участком, переведенным на электрическую тягу постоянного тока напряжением 1500 В стал участок Москва – Мытищи. Его электрификация была осуществлена в 1929 году.

С 1932 года в России начался перевод грузового движения на электрическую тягу. В эксплуатацию был введен горный участок Закавказской

железной дороги протяженностью 63 км Хашури – Зеставони (через Сурамский перевал) на постоянном токе напряжением 3000 В.

К концу первой пятилетки (1932 год) были электрифицированы участки железных дорог Закавказья, Урала, Сибири, Заполярья, Украины и протяженность электрифицированных линий достигала 153 км.

К началу Великой Отечественной войны (1941 год) протяженность электрифицированных линий железных дорог достигла 1900 км. Не смотря на тяжелое военное время, электрификация железных дорог не прекращалась. За военное время были переведены на электрическую тягу участки Свердловской, Куйбышевской, Калининской железных дорог, завершена электрификация горных участков Южно-Уральской железной дороги и общая протяженность электрифицированных участков достигла 455 км.

За первое послевоенное десятилетие было электрифицировано более 3000 км. Это было связано с необходимостью быстрейшего вывода экономики страны из кризиса военных лет. В этот период начался перевод на электрическую тягу крупных железнодорожных направлений.

В 1955 году были введены в эксплуатацию участок Московской железной дороги Ожерелье – Павелец и тяжелый по профилю и климатическим условиям участок Восточно-Сибирской железной дороги электрифицированные на переменном токе промышленной частоты (50 Гц). До этого времени электрификация осуществлялась только на постоянном токе. Опыт, полученный при эксплуатации этих участков, показал высокие технико-экономические показатели системы переменного тока напряжением 25 кВ и частотой 50 Гц.

Утвержденный в 1956 году Генеральный план электрификации железных дорог дал начало реконструкции железнодорожного транспорта на базе сплошной электрификации важнейших железнодорожных магистралей страны. С этого времени темп электрификации железных дорог стал резко возрастать. Так, к началу 1956 году было электрифицировано чуть более 5,3 тыс. км линий, что составляло лишь 4,4% эксплуатационной длины сети железных дорог. При этом их доля в грузообороте составляла 8,4%, так как в первую очередь на электрическую тягу переводились самые грузонапряженные участки железных дорог.

После утверждения Генерального плана темпы электрификации железных дорог стали резко возрастать:

- в 1955 году было электрифицировано около 500 км линий железных дорог;
- в 1959 году введено в эксплуатацию 2087 км электрифицированных линий.

На первом этапе электрификация железных дорог проводилась на постоянном токе 3 кВ в контактной сети: эта система относительно проста и надежна. Вместе с тем в течение 50-х годов прошлого века был проведен ряд исследовательских и проектно-конструкторских работ, а также прак-

тических экспериментов, позволивших начать широкое применение для электрификации железных дорог более прогрессивной системы переменного тока промышленной частоты с напряжением 25 кВ.

Система переменного тока позволяет существенно снизить капитальные вложения в устройства электроснабжения железных дорог. Повышение в несколько раз напряжения в контактной сети позволяет повысить провозную способность электрифицированных участков, сократить потери электроэнергии, а более простая схема тяговых подстанций дает возможность облегчить и удешевить их техническое обслуживание и эксплуатацию.

Но наличие на сети железных дорог систем постоянного и переменного тока выдвинуло сложную техническую задачу ихстыковки. Построенные электровозы двойного питания не получили распространения. Более удобным и оправданным оказался способ строительства специальных станцийстыкования на границах участков.

В последние годы разработана и применяется автотрансформаторная система переменного тока 2x25 кВ, которая обладая преимуществами системы 25 кВ, позволяет увеличить расстояние между тяговыми подстанциями, что значительно сокращает затраты на электрификацию.

Параллельно с электрификацией новых линий происходило развитие и изменение технического и технологического оборудования железнодорожного хозяйства: совершенствовались схемы, оборудование и аппаратура устройств электроснабжения, применялись более эффективные методы их эксплуатации. На всех подстанциях в устройствах контактной сети широко внедряются автоматика и телеуправление – вначале на релейно-контактной элементной базе, а затем на бесконтактной, электронной, что позволило сократить обслуживающий персонал, повысить надежность и обеспечить бесперебойность функционирования систем электроснабжения.

На основе полученного опыта эксплуатации электрифицированных участков железных дорог и развития промышленности страны обновлялся и парк электроподвижного состава:

– первые электровозы, работающие на постоянном токе, имели мощность 2000-2200 кВт в часовом режиме и шесть движущих осей;

– в послевоенные годы отечественная промышленность освоила серийный выпуск электровозов ВЛ22М с часовой мощностью 2400 кВт, ВЛ23 – 3150 кВт и ВЛ8 – 4200 кВт. Последний из этих локомотивов имеет восемь движущих осей и состоит из двух четырехосных секций. Подобная схема механической части была принята в основном и для последующих электровозов.

Таким образом, за прошедшее время с начала электрификации железных дорог электрическая тяга прошла огромный путь развития. По протяженности электрифицированных линий, грузонапряженности и объему перевозок Россия вышла на первое место в мире, а электрифицированные

магистрали Москва – Слюдянка (5467 км), Ленинград – Ленинакан (3378 км), Москва – Чоп (1765 км) являются самыми протяженными в мире.

Но путь развития и изменения железнодорожного хозяйства еще далеко не закончен:

- предстоит еще огромная работа в области совершенствования техники электрифицированных линий;
- требуется улучшить тягово-энергетические характеристики электроподвижного состава, прежде всего переменного тока;
- повысить надежность, экономичность и ремонтопригодность электроподвижного состава;
- в области автоматизации процессов управления современными сложнейшими электровозами и электропоездами необходима унификация электрооборудования;
- необходимо поднять на качественно более высокий уровень систему ремонта и технического обслуживания с широким применением современных средств диагностики и др.

#### Список литературы:

1. <http://nibler.ru/cognitive/8102-istoriya-elektrifikacii-zheleznyh-dorog.html>.
2. [http://www.pomogala.ru/elektrovoz/elektrovoz\\_5.html](http://www.pomogala.ru/elektrovoz/elektrovoz_5.html).
3. Почаевец, В.С. Введение в специальность Электроснабжение на железнодорожном транспорте: Учебное пособие для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / В.С. Почаевец. – М.: Маршрут, 2005. – 139 с.
4. <http://www.rzd.me/inform-block/electric/>.
5. <http://вики.жд.рф/wiki>.
6. [http://scbist.com/zheldor/elektrovoz/elektrovoz\\_5.html](http://scbist.com/zheldor/elektrovoz/elektrovoz_5.html).
7. <http://www.1520mm.ru/energy/history2.phtml>.