

В. А. Дробинский

**Как устроен и работает
паровоз**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 656
ББК 39.1
В11

В11 **В. А. Дробинский**
Как устроен и работает паровоз / В. А. Дробинский – М.: Книга по Требованию, 2021. – 251 с.

ISBN 978-5-458-38673-9

В популярной форме рассказывается об устройстве и работе паровоза. Раритетное издание, 1955 года.

ISBN 978-5-458-38673-9

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ВВЕДЕНИЕ

Советский Союз — великая железнодорожная держава.

Более чем на девять тысяч километров с запада на восток и четыре с половиной тысячи километров с юга на север раскинулась в нашей стране сеть железных дорог. Если стальные пути мысленно представить уложенными в одну колею, то такая дорога оказалась бы длиннее трёх окружностей земного шара по экватору. Потребовалось бы около двух месяцев, чтобы проехать это расстояние в курьерском поезде, мчащемся без остановок со скоростью 100 км/час.

Железнодорожный транспорт связывает в единое целое многочисленные области и районы нашей необъятной Родины. В этом состоит его великое государственное значение.

Железные дороги являются основным видом транспорта. Они осуществляют в стране 90% всех пассажирских и 85% грузовых перевозок.

По размерам пассажирского движения (пассажирооборота) Советский Союз занимает первое место в мире. Железнодорожным транспортом в сутки перевозится до пяти миллионов, а в год свыше полутора миллиардов человек.

Грузооборот железных дорог СССР превышает грузооборот железных дорог США и вдвое больше грузооборота железных дорог всех остальных капиталистических стран, вместе взятых. Достаточно сказать, что такие дороги, как Томская, Омская, Свердловская и Донецкая, каждая в отдельности имеет грузооборот больший, чем все железные дороги Англии.

Днём и ночью везут поезда ценнейшие грузы — уголь и нефть, руду и металл, машины и станки, хлопок и лес, хлеб, фрукты, овощи, мясо, молоко, ткани, обувь, мебель — всё, что необходимо для промышленного производства и удовлетворения потребностей советских людей.

Коммунистическая партия и Советское правительство с первых дней Великой Октябрьской социалистической революции уделяли и уделяют большое внимание совершенствованию техники и развитию хозяйства железных дорог.

Благодаря постоянной заботе о непрерывном развитии тяжёлой промышленности, являющейся основой основ социалистической экономики, в стране создана могучая индустриальная база для оснащения транспорта передовой техникой, современными мощными

локомотивами, большегрузными вагонами, тяжёлыми типами рельсов, высокопроизводительными машинами и устройствами, обеспечивающими безопасность движения поездов.



На железнодорожном транспорте применяются различные виды локомотивов—самодвижущихся по рельсовому пути транспортных машин (самовозов), предназначенных для перемещения вагонов. Локомотив с паросиловой установкой, состоящей из котла и поршневой паровой машины, называется паровозом, а если вместо паровой машины применена паровая турбина—паротурбовозом. Если на локомотиве установлен двигатель внутреннего сгорания, он называется тепловозом или мотовозом или автомотрисой. Электровозом и моторным вагоном называется локомотив с электрическим двигателем, получающим электрическую энергию извне, по проводам. Локомотив, у которого двигателем является газовая турбина, принято называть газотурбовозом, а когда применены одновременно паровой и газовый поршневые двигатели—теплопаровозом.

Паровоз является самым старым типом локомотива, безраздельно господствовавшим на железнодорожном транспорте в XIX в.

В начале XX в. у паровоза появился конкурент—электровоз. Для движения электровоза используется энергия электрического тока, первоисточником которой являются уголь, торф или горючие сланцы, сжигаемые в топках стационарных паровых котлов электростанций. Если для получения электротока используется энергия рек, применение электрической тяги делается особенно выгодным, так как гидростанции работают без потребления топлива.

В 1924 г. инженеры молодой Советской страны построили новый оригинальный локомотив, ранее неизвестный в истории мирового локомотивостроения. Это был первый в мире мощный магистральный тепловоз. Постройкой этой машины советские инженеры осуществили мечты русских изобретателей Н. Г. Кузнецова и А. И. Одинцова, которые в 1905 г. впервые разработали проект локомотива с двигателем внутреннего сгорания и электрической передачей.

В настоящее время паровоз ещё является самым распространённым видом локомотива, приводящим в движение около четырёх пятых всех грузовых и пассажирских поездов на наших железных дорогах. Однако уже в ближайшие годы тепловозы и электровозы займут основное место в локомотивном парке, как наиболее экономичные и отвечающие большинству требований железнодорожного транспорта локомотивы.

В соответствии с решениями июльского (1955 г.) Пленума ЦК КПСС уже сейчас широко развёрнуты научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы по созданию высокоэкономичных газотурбовозов, электровозов и тепловозов. Резко увеличивается также выпуск тепловозов и электровозов, принятых к серийной постройке.

* * *

История сооружения первых паровозов полна творческих исканий и больших усилий многих представителей технической мысли в нашей стране и за рубежом.

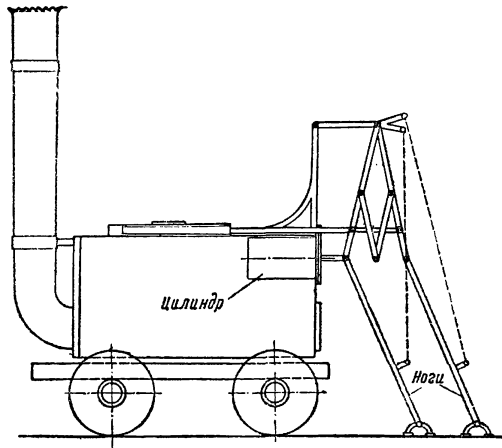
Созданию первых паровозов предшествовало возникновение лежневых и рельсовых дорог, на которых в качестве тяговой силы применялись самые различные средства.

Первая в мире дорога с лежневыми путями (деревянными продольными брусьями), по которым вагонетки перемещались канатной тягой от привода водяного колеса, была сооружена на Алтае в 1763—1765 гг. известным русским гидротехником К. Д. Фроловым. Через несколько лет (в 1788 г.) русский изобретатель А. С. Ярцев проложил на артиллерийском заводе в Петрозаводске дорогу с чугунными рельсами.

Яркую страницу в историю рельсового пути вписал П. К. Фролов, сын К. Д. Фролова. В начале XIX в. (1806—1810 гг.) он построил на Алтае дорогу с чугунными рельсами, по которым с помощью конной тяги передвигались вагонетки, груженные рудой. Длина этой знаменитой «чугунки» превышала длину внутризаводской дороги Ярцева более чем в 11 раз и составляла 1867 м.

Рельсовый путь оказывал меньшее сопротивление движению повозки, чем обычная грунтовая дорога с её неровностями. Но так как законы сцепления колёс с рельсами были очень мало изучены, изобретателям казалось, что колёса самодвижущейся повозки при вращении будут непременно проскальзывать на рельсах, т. е. крутиться на одном и том же месте, и такая повозка не сможет двигать себя, не говоря уже о прицепленных к ней тележках.

Поэтому строители первых паровозов снабжали их специальными приспособлениями. Так, Муррей и Бленкинсон в 1812 г. построили в Англии паровоз, передние и задние колёса которого были гладкие, а средние (ведущие) зубчатые. Передние и задние колёса опирались на обычные гладкие рельсы, а средние на зубчатую рейку, уложенную вдоль рельсов. Зубья ведущих колёс, прилегая к зубьям рейки, оттачивались от них и приводили в движение паровоз и гружёные вагонетки.



Фиг. 1. Паровоз Брунтон

Другую конструкцию паровоза предложил английский изобретатель Брунтон. Его паровоз был снабжён системой рычагов, напоминающей ноги (фиг. 1), при помощи которых локомотив должен был отталкиваться от поверхности пути и таким образом катиться по рельсам.

Однако мнение, что сцепление гладких колёс паровоза с гладкими рельсами недостаточно для передвижения паровоза, постепенно рассеивалось. Появились паровозы без специальных приспособлений для передвижения.

Наиболее совершенным оказался паровоз, построенный известным англичанином Д. Стефенсоном в 1829 г. (см. фиг. 4). Его скорость с грузом около 16 *т* равнялась 21 км/час.



Ефим Алексеевич Черепанов
(1774 — 1812)



Мирон Ефимович Черепанов
(1803 — 1849)

Честь создания первого русского паровоза, как и первой русской железной дороги с паровой тягой, принадлежит уральским крепостным механикам Ефиму Алексеевичу и Мирону Ефимовичу Черепановым.

Успешному осуществлению этих важнейших изобретений, сыгравших огромную роль в истории создания железнодорожного транспорта в России, способствовала вся предшествующая работа Черепановых. Перед тем как приступить к постройке «сухопутного парохода» (так тогда назывался паровоз), Ефим Черепанов и его сын Мирон накопили уже большой опыт постройки многих паровых машин, разнообразных двигателей и станков для заводов и приисков.

Черепановы построили два паровоза своей конструкции.

Первый паровоз (фиг. 2), построенный в 1834 г., имел горизонтальный цилиндрический котёл длиной 1 676 мм, диаметром 914 мм. Котёл опирался на деревянную раму, поддерживаемую четырьмя колёсами одинакового диаметра.

Под котлом между передними колёсами были горизонтально установлены два паровых цилиндра длиной 229 мм и диаметром 178 мм каждый. Силы пара, воспринимаемые поршнями цилиндров, приводили в движение ведущие колёса второй коленчатой оси паровоза, к которому был прицеплен «особый фургон» для запасов древесного угля и воды.

Паровоз был невелик: его длина (без фургона) составляла около 2,6 м. Впереди возвышалась труба. Машинист управлял машиной со специальной площадки, расположенной у топки котла. Паровоз двигался по «колёсопроводам» (так тогда назывались рельсы) и возил на открытых вагонетках со скоростью до 16 км/час около 3,5 т груза.

Дорога имела одну колею шириной 1 645 мм и оканчивалась тупиком. Протяжённость этой первой русской железной дороги с паровой тягой составляла сначала 854 м, а потом была доведена до километра. По ней перевозились не только грузы, но и люди, для которых прицеплялась специальная повозка, вмещавшая до 40 чел.

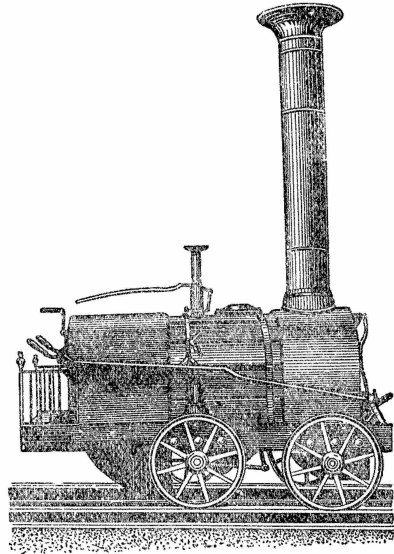
Испытания первого паровоза дали хорошие результаты, и уральские механики, несмотря на консерватизм царских чиновников, продолжали трудиться над его усовершенствованием.

В начале 1835 г. они построили второй паровоз, в котором удалось воплотить ряд оригинальных идей.

На фотографии (фиг. 3) показан момент пуска второго черепановского паровоза.

Сопоставляя этот паровоз Черепановых с паровозом «Ракета» Д. Стефенсона (фиг. 4), мы можем отметить ряд достоинств отечественной машины.

Котёл паровоза «Ракета» имел только 25 дымогарных труб. В котле второго паровоза Черепановых их было 80.

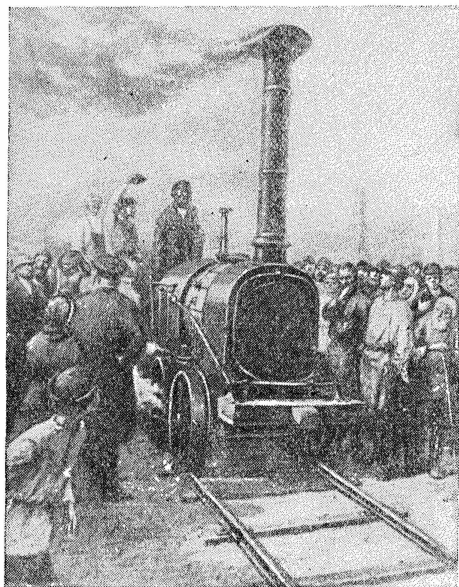


Фиг. 2. Модель первого русского паровоза Е. А. и М. Е. Черепановых

Такое количество дымогарных труб давало большое преимущество, так как способствовало увеличению паропроизводительности котла.

Второй паровоз Черепановых был намного мощнее первого: он возил уже до 17 *т* груза, т. е. почти в 5 раз больше, чем первый.

Много работали Черепановы и над вопросами изменения направления движения паровоза. Они



Фиг. 3. Пуск черепановского паровоза. Фото инж. М. Э. Мейтуса с картины художника П. С. Бортнова (Н.-Тагильский краеведческий музей)

построили механизм перемены хода, «чтобы паровоз мог ходить взад и вперед без поворачивания». Действие механизма было основано на перемене впуска пара золотником с помощью специального «эксцентрического колеса».

На паровозе Черепановых выхлопной (отрабатывший) пар уходил в атмосферу через дымовую трубу, что обеспечивало интенсивную тягу газов из топki котла.

Совершенствуя свой паровоз, русские конструкторы разработали чертежи важных приборов к нему (предохранительный клапан, питательный насос с приводом от колеса и др.).

Черепановы применили горизонтальное расположение паровых цилиндров.

Эта оригинальная новинка вызвала многочисленные подражания во всех странах мира.

Однако, несмотря на высокие по тому времени качества русского паровоза, его создатели были незаслуженно забыты.

Вместо того, чтобы опереться на опыт отечественных паровозостроителей и развить его, царское правительство заказало в Англии паровозы для железной дороги Петербург — Царское Село, хотя эта дорога была открыта в 1837 г., т. е. спустя три года после постройки Черепановыми своих паровозов.

Так правящие классы царской России похоронили замечательное творение простых русских людей — уральских механиков Е. А и М. Е. Черепановых.

Начало массового отечественного паровозостроения связано

с сооружением в 1842—1851 гг. железной дороги между Петербургом и Москвой (ныне Октябрьская железная дорога). Для этой дороги постройка паровозов была организована на б. Александровском машиностроительном заводе.

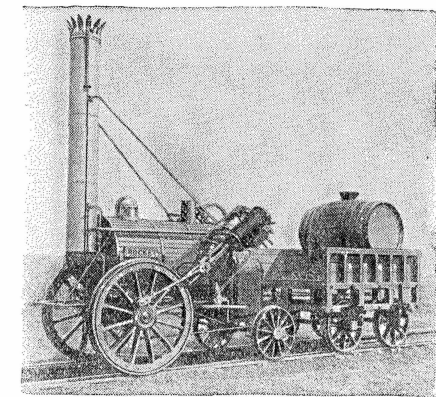
В годы, последовавшие за Крымской войной (1853—1856 гг.), в России развернулось усиленное строительство железных дорог.

«В развитии ж.-дорожного строительства России, — писал В. И. Ленин, — было два периода громадного подъёма: конец 60-х (и начало 70-х) годов и вторая половина 90-х годов. С 1865 по 1875 г. средний годовой прирост русской жел.-дорожной сети составлял $1\frac{1}{2}$ тыс. километров, а с 1893 по 1897 — около $2\frac{1}{2}$ тыс. километров»¹.

Только «за десятилетие (1890 — 1900 годы) было построено свыше 21 тысячи верст новых железнодорожных путей. Железным дорогам требовалось огромное количество металла (на рельсы, паровозы, вагоны), требовалось все больше топлива, каменного угля и нефти. Это привело к развитию металлургии и топливной промышленности»².

В свою очередь развивающаяся промышленность требовала быстрого расширения железнодорожных путей сообщения. Уже к 1900 г. протяжённость железных дорог в России достигла 48 700 км. Заводы (Коломенский, Брянский, Путиловский, Сормовский, Луганский, Харьковский и др.) выпускали сотни паровозов.

За 50 лет — с 1868 по 1917 гг. — на русских заводах было построено свыше 21 000 различных паровозов.



Фиг. 4. Паровоз «Ракета» Д. Стефенсона

* * *

Успешное развитие паровозостроения в России сопровождалось подъёмом научных исследований в этой области.

Талантливый русский инженер А. П. Бородин положил начало современному опытному исследованию локомотивов, создав в 1882 г. первую в мире лабораторию для испытания паровозов.

Громадное значение имели работы профессора Н. П. Петрова. Ещё в 1882 г. он опубликовал работу «Трение в машинах и влияние на него смазывающей жидкости», где были установлены зависимости

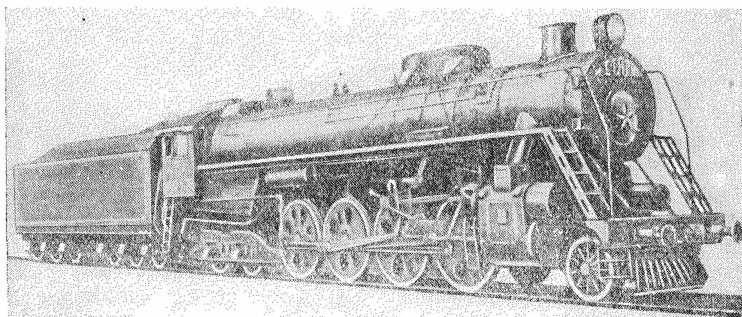
¹ В. И. Ленин. Соч., т. III, изд. 4-е, стр. 486.

² История ВКП(б). Краткий курс. Госполитиздат, 1951, стр. 7.

силы трения от свойств жидкой смазки и её количества, от скорости движения и др.

Исследования, проведённые русским учёным, позволили решить ряд вопросов теории трения, имеющих огромное практическое значение для всех областей техники. Разработанная Н. П. Петровым гидродинамическая теория трения в машинах была удостоена Ломоносовской премии и прославила его на весь мир.

Изучая вопросы торможения поездов, профессор Н. П. Петров создал оригинальный труд по теории тормозов (1878 г.). Его работы положили начало отечественной науке о торможении и не потеряли своего значения в наше время.



Фиг. 5. Пассажирский паровоз серии ИС

В 1878 г. в нашей стране был построен пассажирский паровоз с тремя спаренными осями, отличавшийся высокой скоростью и большой мощностью. До этого времени как за границей, так и в России выпускались пассажирские паровозы только с двумя спаренными осями.

На Всемирной выставке в Париже (1900 г.) с успехом демонстрировался мощный сочленённый (сдвоенный) паровоз, построенный Брянским заводом.

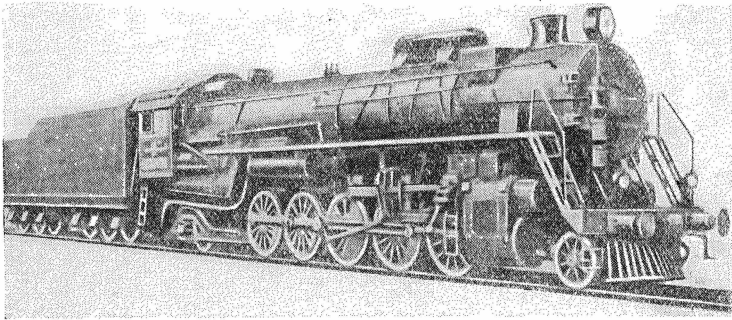
Однако подлинное развитие технической мысли в нашей стране стало возможным только после Великой Октябрьской социалистической революции.

Коммунистическая партия и Советское правительство, проявляя большую заботу об учёных, инженерах, изобретателях, рационализаторах, направляют их деятельность на решение важнейших задач во всех отраслях промышленности, сельского хозяйства и транспорта.

* * *

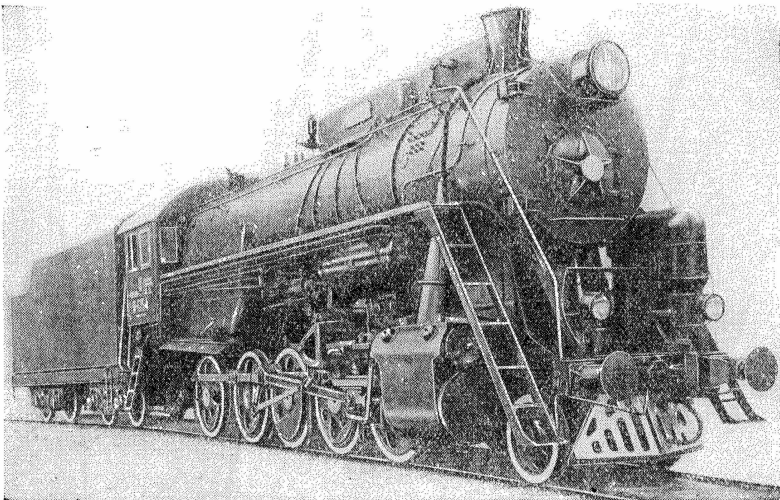
В решение многих проблем и вопросов паровозостроения, динамики паровозов и тяги поездов большой вклад внесли инженеры К. Н. Сушкин, Л. С. Лебединский, М. Н. Щукин, П. М. Шаройко,

академик С. П. Сыромятников, создавший широко известную теорию теплового процесса паровоза, член-корреспондент Академии наук СССР И. И. Николаев, профессора А. М. Бабичков, О. Н. Исаакян, К. П. Королёв и многие другие.



Фиг. 6. Грузовой паровоз серии ФД

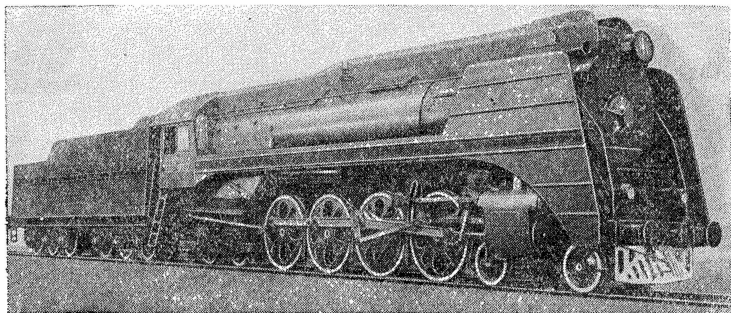
Испытания паровозов и научный анализ этих испытаний являлись основой создания совершенных локомотивов.



Фиг. 7. Грузовой паровоз серии Л

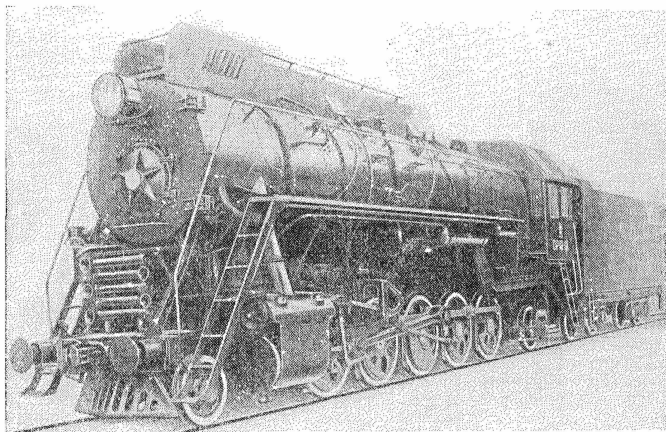
Ещё в 1931—1932 гг. на советских заводах были построены мощные магистральные паровозы (фиг. 5 и 6) серии ИС—Иосиф Сталин

и серии ФД — Феликс Дзержинский. Эти локомотивы на протяжении второй и третьей пятилеток выпускались как серийные.



Фиг. 8. Пассажирский паровоз типа 2-4-2

На Всемирной парижской выставке в 1938 г. они были представлены в числе лучших образцов локомотивостроения.



Фиг. 9. Грузовой паровоз серии ЛВ

В годы четвёртой (первой послевоенной) пятилетки наша промышленность освоила крупносерийное производство магистрального грузового паровоза серии Л (фиг. 7).

Имея меньшую нагрузку колёс на рельсы, чем паровоз серии ФД, паровоз серии Л может проходить по всем участкам железных дорог сети, что позволяет называть его вездеходным.