

Цеглинский Казимир Юлианович

Курс железных дорог

Том 1

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
К14

К14 **Казимир Юлианович Ц.**
Курс железных дорог: Том 1 / Цеглинский Казимир Юлианович – М.: Книга по Требованию,
2024. – 264 с.

ISBN 978-5-521-29494-7

ISBN 978-5-521-29494-7

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

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 первоизданном 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.

Г Л А В А IV.

Сопротивленіе поѣздовъ движенію и сила тяги паровоза.

Стр.

16. Сопротивленіе движенію на прямомъ и горизонтальномъ пути	101
17. Дополнительное сопротивленіе при движеніи по кривымъ	105
18. Дополнительныя сопротивленія отъ подъема и ускоренія	110
19. Сила тяги и мощность паровоза	112
20. Расчетъ состава и скорости движенія поѣзда	117
21. Тормаженіе	120

Г Л А В А V.

Мѣры, принимаемыя съ цѣлью облегчить движеніе поѣздовъ въ кривыхъ частяхъ пути.

22. Мѣры, принимаемыя при конструкии подвижного состава	128
23. Переходныя кривыя	130
24. Уширеніе колеи въ кривыхъ	145
25. Возвышеніе наружнаго рельса въ кривыхъ	149
Литература	153

ОТДѢЛЪ II.

Проектированіе желѣзнодорожной линіи.

Г Л А В А VI.

Коммерческія и техническія изысканія.

26. Размѣры движенія и выгодность сооруженія желѣзной дороги	155
27. Направленіе желѣзнодорожной линіи въ зависимости отъ коммерческ. соображеній	160
28. Производство техническихъ изысканій. Реконгносцировки и подробныя изысканія	165
29. Особыя условія и требованія, вліющія на проектировку желѣзнодорожной линіи. Проведеніе дороги черезъ горныя хребты; пересѣченіе рѣкъ, рельсовыхъ путей и шоссейныхъ дорогъ; расположеніе станцій	172
30. Составленіе плана и продольнаго профиля проектируемой линіи	181

Г Л А В А VII.

Техническія условія проектированія желѣзныхъ дорогъ.

31. Выборъ уклоновъ и кривыхъ. Предѣльный, фиктивный и расчетный подъемъ. Без- вредные и вредные уклоны. Потерянный уклонъ	184
32. Виртуальный профиль. Эквивалентный подъемъ	191
33. Техническія условія проектированія магистральныхъ линій	196
34. Техническія условія проектированія подъѣздныхъ путей	200

Г Л А В А VIII.

Расчетъ отверстій искусственныхъ сооружений.

35. Опредѣленіе скорости теченія и расхода воды	202
36. Мосты малыхъ отверстій	210

	<i>Стр.</i>
37. Каменные трубы	213
38. Чугунные трубы	216
39. Мосты больших отверстий	219

Г Л А В А IX.

Виртуальная длина. Пропускная и провозная способность дороги.

40. Виртуальная длина	224
41. Определение расстояний между станциями по пропускной способности дороги . .	230
42. Расстояние между пунктами водоснабжения	240
43. Расположение паровозных депо	243
44. Определение количества подвижного состава по провозной способности дороги .	245

Г Л А В А X.

Расходы по сооружению и эксплуатации железной дороги.

45. Состав проекта и расчетной ведомости по сооружению дороги	247
46. Эксплуатационная смета, измерители эксплуатационных расходов и коэффициент эксплуатации	249
47. Распределение эксплуатационных расходов в связи с профилем пути и раз- мѣрами движения	251
48. Зависимость эксплуатационных расходов отъ профиля и плана линии	254
49. Сравнение вариантовъ	256
Литература	258

ОТДѢЛЪ I.

Общія свѣдѣнія о желѣзныхъ дорогахъ. Подвижной составъ и условія прохожденія его по рельсовой колѣѣ.

Г Л А В А I.

Историческій очеркъ развитія и значеніе желѣзныхъ дорогъ. Классификація желѣзныхъ дорогъ.

1. Первые рельсовые пути. Идея усовершенствовать пути сообщенія, устраивая для колесъ повозокъ особыя направляющія, по которымъ они могли бы катиться съ меньшимъ, чѣмъ по обыкновеннымъ дорогамъ, треніемъ, а слѣдовательно и съ меньшимъ сопротивленіемъ движенію, явилась въ Англіи еще въ 17-омъ столѣтіи. Правда, придуманный тогда новый типъ дороги лишь только послѣ постепеннаго развитія въ теченіе 200 лѣтъ, принялъ тотъ видъ, съ которымъ связано имя Stephenson'a и современное понятіе о желѣзной дорогѣ, но тѣмъ не менѣе опыты эти слѣдуетъ считать первой страницей въ исторіи желѣзнодорожнаго дѣла.

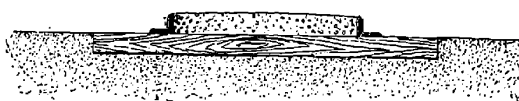
Стремленіе улучшить пути въ отношеніи сопротивленія движенію, какъ вообще большинство техническихъ изобрѣтеній, возникло подъ вліяніемъ экономическихъ соображеній; практическіе результаты впервые были достигнуты въ 1630 году при устройствѣ дороги въ угольныхъ копяхъ Newcastle — upon — Tyne, съ цѣлью удешевить доставку угля отъ мѣста добычи до мѣста погрузки на корабли. Проложенный для этого путь, по проекту Beaumont, состоялъ изъ двухъ деревянныхъ брусевъ, прикрѣпленныхъ къ деревяннымъ поперечинамъ, расположеннымъ съ промежутками въ 2 фута. По этому пути двигались помощью лошадиной тяги обыкновенныя повозки, примѣняемая въ то время для перевозки угля; въ связи съ послѣднимъ обстоятельствомъ была выбрана ширина колеи въ 5 футовъ, а промежутки между брусьями засыпались щебнемъ и гравіемъ. По такому пути лошадь могла везти въ четыре раза больше груза, чѣмъ по обыкновеннымъ дорогамъ того времени.

Такъ какъ брусья быстро изнашивались, то для защиты стали пришивать сверху къ нимъ сначала деревянныя доски, а потомъ желѣзныя полосы, что въ свою очередь привело къ замѣнѣ у подводъ деревянныхъ колесъ чугунными. Однако эти желѣзныя полосы оказались непрактичными: особенную трудность представляло прикрѣпленіе къ брусьямъ, ибо, вслѣдствіе сравнительно незначительной толщины полосъ, концы ихъ имѣли стремленіе подниматься, что даже снискало имъ прозваніе амфиныхъ головъ.

Первый путь, гдѣ деревянные брусья были замѣнены чугунными рельсами съ закраинами для направленія колесъ, былъ уложенъ Reynolds'омъ для потребностей желѣзодѣлательнаго завода Colebrookdale въ 1767 году (чер. 1). Рельсъ имѣлъ форму угольника съ горизонтальною полкою въ 4" и вертикальною—въ 3"; длина его была 3 фута, а прикрѣпленіе къ деревяннымъ поперечинамъ достигалось помощью костылей, проходящихъ черезъ отверстія, имѣвшіяся по концамъ рельса въ горизонтальной полкѣ; вертикальная полка служила направляющей для движенія колесъ. Впослѣдствіи, въ виду частой поломки рельсовъ, для усиленія послѣднихъ была прибавлена вторая вертикальная полка, обращенная внизъ и сходящая на нѣтъ по концамъ рельсовъ; кромѣ того, для уменьшенія давленія колесъ, большія подводы были замѣнены нѣсколькими меньшими, сдѣланными вмѣстѣ.

Путь съ реборчатыми рельсами давалъ возможность прохожденія обыкновеннымъ повозкамъ, но существенный недостатокъ его состоялъ въ трудности держать въ чистотѣ плоскость катанія колесъ; попадающіе на нее камни часто бывали причиною сильныхъ толчковъ, вредно дѣйствовавшихъ какъ на путь, такъ и на повозки. Поэтому весьма существеннымъ улучше-

Чер. 1.



1:50 Путь Reynolds'a

ніемъ было перенесеніе направляющей реборды отъ рельса къ колесу. По этому принципу впервые построилъ путь William Jessop для копѣй въ Loughborough въ 1789 году; вмѣстѣ съ симъ было положено начало особому желѣзнодорожному подвижному составу.

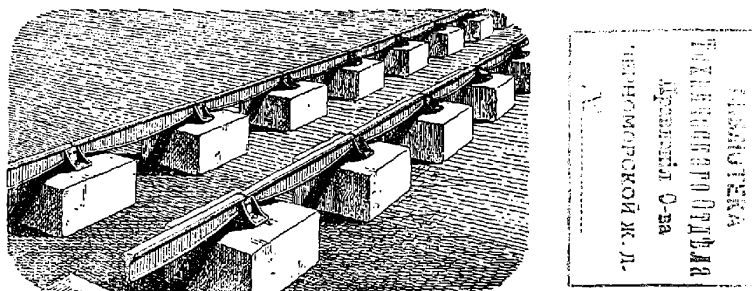
Чугунные рельсы Jessop'a, длиною 3 фута, имѣли эллиптическое очертаніе нижней грани, такъ что высота рельса посрединѣ была больше, чѣмъ по краямъ; ширина головки, принятая первоначально въ 1 $\frac{1}{4}$ ", была вскоре доведена до 1 $\frac{3}{4}$ " съ цѣлю уменьшить изнашиваніе колесъ; рельсы опирались на деревянные поперечины въ стыкахъ, а для закрѣпленія по концамъ рельсовъ были сдѣланы приливы, сквозь отверстія коихъ проходили костыли, прикрѣпляющіе рельсы къ поперечинамъ.

Частое отламываніе приливовъ, вслѣдствіе чего рельсъ дѣлался совсѣмъ негоднымъ, дало поводъ къ новому значительному улучшенію пути; опора была отдѣлена отъ рельса и устроена въ видѣ самостоятельной подушки; закрѣпленіе рельсовъ достигалось желѣзными штифтами, проходящими черезъ соотвѣтственные отверстія въ рельсахъ и подушкахъ, которыя, въ свою очередь, укрѣплялись неподвижно на деревянныхъ поперечинахъ или отдѣльныхъ камняхъ; въ послѣднемъ случаѣ поперечной связи между обоими рельсами пути не было. (Чер. 2).

По этому типу много дорогъ построилъ Outram въ концѣ 18-го и въ началѣ 19-го столѣтія; онѣ были извѣстны подъ названіемъ outram-way, или сокращенно tramway, откуда и происходитъ современное слово трамвай.

Однако всѣ старанія упрочить чугунный рельсъ, приданіемъ ему надлежащей формы, остались безъ успѣха; частныя поломки заставили обратиться къ желѣзу, что, вслѣдствіе несовершенства способовъ обработки, какіе были извѣстны въ то время, представляло значительныя затрудненія; къ тому же присоединилось опасеніе, что срокъ службы желѣзныхъ рель-

Чер. 2.



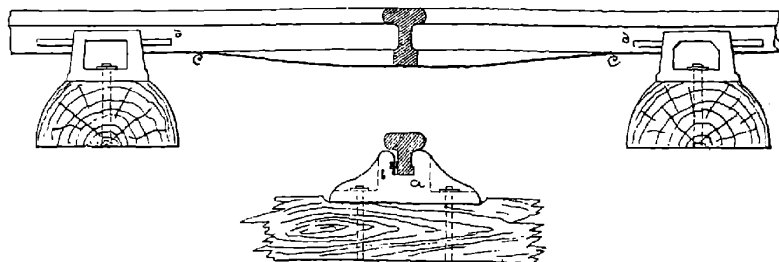
Путь Jessop'a

совъ, какъ сильно подверженныхъ ржавчинѣ, будетъ очень непродолжительнымъ.

Послѣ многихъ неудачныхъ опытовъ, произведенныхъ на нѣсколькихъ заводахъ, Birkinshaw, инженеру желѣзодѣлательнаго завода Bedlington, удалось съ успѣхомъ прокатать желѣзные рельсы въ 1820 году.

Желѣзный рельсъ Birkinshaw, длиною 15 футовъ, опирался помощью подушекъ на деревянные поперечины, уложенныя въ разстояніи 3 футовъ между осями. Рельсъ состоялъ изъ головки и шейки, которая въ нижней части имѣла утолщеніе (чер. 3); съ одной стороны утолщеніе проходило

Чер. 3.



1:10 Рельсъ Birkinshaw.

сквозь всю длину рельса, для чего въ подушкахъ были сдѣланы соответственные желобки *a*; съ другой же стороны утолщенія кончались у *c*, не доходя до подушекъ; рельсъ закрѣплялся помощью желѣзныхъ клиньевъ *d*, для которыхъ въ подушкахъ имѣлись соответственные желобки *b*; при забивкѣ клиньевъ утолщеніе рельса входило въ желобки *a* подушекъ, чѣмъ достигалось надлежащее закрѣпленіе.

Рельсъ Birkinshaw представлялъ значительный прогрессъ въ желѣзно-дорожномъ дѣлѣ, былъ принятъ G. Stephenson'омъ въ его обширной строительной практикѣ и послужилъ вообще типомъ, на основаніи котораго развилось современное верхнее строеніе желѣзныхъ дорогъ, въ особенности же верхнее строеніе съ двухголовымъ рельсомъ.

Къ концу 18-го столѣтія въ Англіи было устроено значительное количество рельсовыхъ путей на заводахъ, угольныхъ копяхъ и т. п.; пути эти были частнаго пользованія и служили лишь для передвиженія грузовъ, которое производилось помощью лошадиной тяги. Успѣхъ частныхъ дорогъ побудилъ фирму Pomfroy устроить рельсовый путь общаго пользованія отъ Cardiffa до Merthyr-Tydfil; первая эта конно-желѣзная дорога общаго пользованія была построена въ 1794 году.

Съ усовершенствованіемъ верхняго строенія довѣріе къ рельсовымъ путямъ стало замѣтно увеличиваться, такъ что въ 1825 году оказалось уже возможнымъ открытіе довольно значительной дороги общаго пользованія, а именно Stockton-Darlington, протяженіемъ 41 км.; путь былъ уложенъ рельсами Birkinshaw.

Верхнее строеніе съ рельсами Birkinshaw отличалось, сравнительно съ потребностями конно-желѣзныхъ дорогъ, большимъ совершенствомъ; оно допускало значительно большія скорости, чѣмъ тѣ, которыя могли быть достигнуты помощью лошадиной тяги; поэтому дальнѣйшій прогрессъ въ области желѣзнодорожнаго дѣла долженъ былъ состоять въ усовершенствованіи системы тяги и отъ удачнаго рѣшенія этого вопроса зависѣлъ успѣхъ желѣзныхъ дорогъ.

2. Примѣненіе паровой тяги. Послѣ того, какъ изобрѣтенія Watt'a дали столь блестящіе результаты въ области примѣненія постоянныхъ паровыхъ машинъ, явились попытки устроить самодвижущіяся паровыя машины. Изобрѣтатели сначала старались конструировать экипажи, самодвижущіеся при помощи пара по обыкновеннымъ дорогамъ, но ихъ опыты не увѣчались успѣхомъ; затѣмъ эта идея была примѣнена къ рельсовымъ путямъ, и результаты сразу оказались благопріятными.

Первый паровозъ построилъ Trevithick въ 1804 году и при опытахъ на дорогѣ Merthyr-Tydfil паровозъ этотъ, къ большому удивленію современниковъ, втащилъ на подъемъ поѣздъ, груженный углемъ.

Усовершенствованіе паровой тяги на первыхъ порахъ подвигалось медленно, благодаря неправильному мнѣнію, распространенному между техниками того времени, что сцепленіе между колесами и рельсами отъ силы тренія недостаточно для сообщенія паровозу поступательнаго движенія. Поэтому Trevithick придѣлалъ у своего паровоза къ колесамъ, вѣѣ поверхности ихъ касанія съ рельсами, нагели, которые зацѣпляли за деревянные поперечины рельсоваго пути. Другіе конструкторы снабжали свои паровозы зубчатыми колесами, зацѣпляющими при движеніи паровоза за зубчатую штангу, прикрѣпленную къ верхнему строенію пути.

Лишь только въ 1813 году Blackett, послѣ многочисленныхъ опытовъ на рельсовыхъ путяхъ угольныхъ копей Wylam, пришелъ къ убѣжденію, что сцепленіе отъ силы тренія между колесами и рельсами достаточно для

сообщения паровозу поступательнаго движения и построить первый паровозъ по этому принципу.

Около того же времени усовершенствованіемъ паровоза занялся George Stephenson, блестяще разрѣшивъ встрѣтившіяся затрудненія, чѣмъ сни-скалъ себѣ безсмертную славу. Къ концу первой четверти XIX столѣтія настолько были разработаны Stephenson'омъ конструктивныя детали паровоза, что у послѣдняго явились шансы на широкое распространеніе. Поэтому въ 1829 году G. Stephenson при помощи Pearse'a открылъ специальный заводъ для изготовленія паровозовъ въ Newcastle; заводомъ этимъ управлялъ сынъ его Robert, занимающій также, подобно своему отцу, весьма видное мѣсто среди пионеровъ желѣзнодорожнаго дѣла. На заводѣ въ Newcastle былъ построенъ въ 1825 г. паровозъ для дороги Stockton—Darlington, оказавшійся вполне удовлетворительнымъ. Такимъ образомъ Stockton—Darlington была первой желѣзной дорогой общаго пользованія съ паровозною тягою.

Однако новая эра въ исторіи желѣзныхъ дорогъ и изумительно быстрое ихъ развитіе начинается лишь съ открытія дороги Liverpool—Manchester; это была первая значительная дорога общаго пользованія, и успѣхъ ея сдѣлалъ рельсовый путь предметомъ государственной важности.

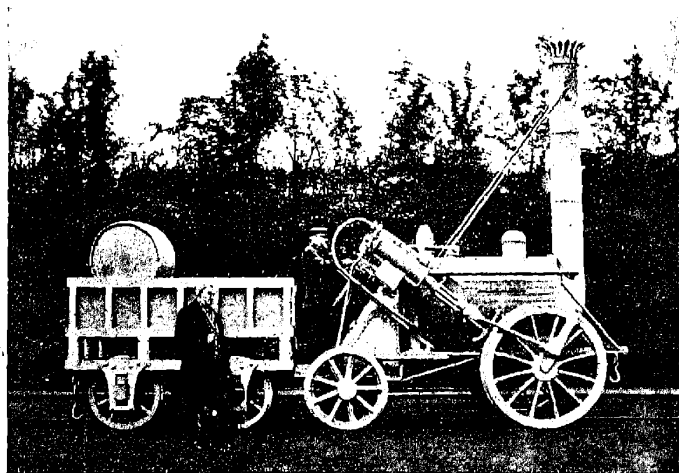
Вопросъ о соединеніи Ливерпуля съ Манчестеромъ, помощью желѣзной дороги, былъ поднятъ ливерпульскимъ купечествомъ въ 1820 году, ибо къ этому времени торговля операціи между указанными городами настолько развились, что каналы и шоссейныя дороги не были въ состояніи управиться съ перевозкою товаровъ. Составленіе проекта было поручено G. Stephenson'у и въ 1825 году проектъ былъ внесенъ на утвержденіе парламента. Получить концессию на устройство желѣзной дороги, соединяющей два крупнѣйшіе промышленные и торговые центры, какими являлись Ливерпуль и Манчестеръ, было, само собою, не легкою задачею, такъ какъ желѣзная дорога затрагивала интересы многихъ весьма вліятельныхъ лицъ изъ лендъ-лордовъ, владѣльцевъ каналовъ и т. п.; къ тому же концессія испрашивалась на устройство дороги съ паровозною тягою, къ которой общественное мнѣніе относилось съ недоверіемъ, не только для передвиженія грузовъ, какъ на дорогѣ Stockton—Darlington, но и для перевозки пассажировъ. Противники дороги открыли противъ проекта ожесточенную кампанію: утверждали, что отъ дыма погибнутъ птицы, коровы отъ испуга перестанутъ давать молоко, искры будутъ причиною опустошительныхъ пожаровъ, лошади совсѣмъ исчезнутъ и т. п.; въ результатѣ проектъ не прошелъ, но настойчивое ливерпульское купечество добилося внесенія опять на слѣдующій годъ въ парламентъ нѣсколько измѣненнаго проекта, который и былъ утвержденъ, впрочемъ, лишь только 47 голосами противъ 41. Постройка дороги, протяженіе коей достигало 67 клм., была поручена G. Stephenson'у.

Типъ паровоза для дороги Liverpool—Manchester рѣшено было выбрать путемъ конкурса, условія коего были слѣдующія: паровозъ долженъ вѣсить не болѣе 6 тон., давленіе на ось не должно превосходить $2\frac{1}{4}$ тон., на горизонтальной прямой онъ долженъ при давленія пара 3,5 атм. везти грузъ въ 20 тон., со скоростью 16 клм. въ часъ.

На конкурсѣ, состоявшійся 1 октября 1829 года у Rainhill, было пред-

ставлено 5 паровозовъ. Stephenson къ этому времени сдѣлалъ значительныя улучшенія въ конструкціи своихъ паровозовъ, а именно—передачу силы отъ поршня къ ведущему колесу устроилъ помощью шатуна, вмѣсто примѣнявшихся ранѣ цѣпей, усилилъ тягу выпускомъ мятаго пара въ дымовую трубу и примѣнялъ къ паровозамъ трубчатый котель, изобрѣтенный французомъ Seguin. На конкурсѣ первый призъ получилъ паровозъ „Rocket“ (чер. 4), построенный G. Stephenson'омъ и его сыномъ Robert'омъ

Чер. 4.



Паровозъ „Rocket“ Стефенсона.

на заводѣ въ Newcastle. „Rocket“ не только удовлетворилъ всѣмъ условіямъ конкурса, но и обваражилъ при пробныхъ поѣздкахъ многія весьма цѣнныя качества; между прочимъ, онъ оказался въ состояніи везти вагонъ съ 30 пассажирами со скоростью 48 клм. въ часъ.

Блестящій успѣхъ, достигнутый Stephenson'омъ на конкурсѣ Rainhill, окончательно разсѣялъ сомнѣнія въ цѣлесообразности паровозной тяги и далъ могучій толчокъ развитію желѣзнодорожнаго дѣла.

3. Распространеніе и улучшеніе желѣзныхъ дорогъ. Желѣзная дорога Liverpool—Manchester была открыта для общаго пользованія въ 1830 году и съ перваго же года эксплуатаціи успѣхъ предпріятія и доходъ акціонеровъ превзошли самыя смѣлыя ожиданія. Въ первомъ же году послѣ открытія дороги пассажирское движеніе оказалось въ 10 разъ больше, а товарное почти вдвое больше, чѣмъ было принято при составленіи проекта.

Довѣріе къ новому способу сообщенія укрѣпилось весьма быстро; началась желѣзнодорожная горячка; охотники къ наживѣ бросились проектировать желѣзныя дороги по всевозможнымъ направленіямъ; между прочимъ, тогда еще былъ составленъ проектъ желѣзной дороги подъ Ламаншемъ, который до сихъ поръ ждетъ своей очереди.

Успѣхъ желѣзныхъ дорогъ въ Англіи обратилъ вскорѣ на себя вниманіе предпріимчивыхъ людей и въ другихъ странахъ, но тамъ идея

рельсового пути была настолько новой, что при устройствѣ желѣзныхъ дорогъ пришлось на первыхъ порахъ позаимствовать цѣликомъ выработанный въ Англіи типъ.

Въ Америку первые паровозы, купленные на заводѣ Stephenson'a, были привезены въ 1829 году Allen'омъ, котораго и слѣдуетъ считать пионеромъ желѣзнодорожнаго дѣла въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки. Въ 1830 году была построена первая желѣзная дорога съ паровозною тягою между Charlestown и Augusta въ южной Каролинѣ.

Во Франціи первые опыты надъ движеніемъ поѣздовъ при помощи паровозовъ были произведены въ 1832 году на дорогѣ St. Etienne — Lyon; паровозы были приобретены въ Англіи у Stephenson'a.

Въ Австріи яркимъ поборникомъ желѣзныхъ дорогъ былъ профессоръ Вѣнскаго Политехническаго Института Gerstner, имя котораго связано также съ постройкой первой желѣзной дороги въ Россіи. Въ 1838 году былъ открытъ первый участокъ Сѣверной Австрійской желѣзной дороги Императора Фердинанда (Kaiser Ferdinands Nordbahn); это была первая большая желѣзная дорога на европейскомъ континентѣ.

Въ Германіи первая желѣзная дорога съ паровозною тягою, а именно Nürnberg—Fürth, была построена въ 1835 году.

Вопросъ о постройкѣ желѣзныхъ дорогъ въ Россіи возбужденъ былъ въ 1835 году Герстнеромъ, упомянутымъ выше профессоромъ Вѣнскаго Политехническаго Института. Совершивъ путешествіе по Россіи для обозрѣнія уральскихъ горныхъ заводовъ, Герстнеръ вошелъ съ ходатайствомъ о выдачѣ ему концессіи на постройку въ теченіе 20 лѣтъ желѣзныхъ дорогъ въ Россіи. Въ первую очередь были имъ поставлены линіи Петербургъ—Москва—Нижній-Новгородъ—Казань, а равно и соединеніе сей магистрали съ Одессою. Дѣло было передано на разсмотрѣніе особаго комитета, который отнесся очень скептически какъ къ возможности осуществленія столь грандіознаго проекта, такъ и къ пользѣ вообще желѣзныхъ дорогъ для Россіи. Тогда Герстнеръ вошелъ съ новымъ ходатайствомъ о разрѣшеніи ему построить желѣзную дорогу лишь только отъ Петербурга до Царскаго Села, надѣясь, что успѣхъ предпріятія долженъ разсѣять всякія сомнѣнія. Концессія была дана Герстнеру въ 1836 году, и 30 октября 1837 года состоялось открытіе первой въ Россіи желѣзной дороги—Царскосельской.

Не смотря на сооруженіе Царскосельской жел. дороги, вопросъ о проведеніи другихъ болѣе значительныхъ рельсовыхъ путей двигался пока очень медленно; разочарованный Герстнеръ покинулъ Россію и отправился въ Америку, надѣясь найти тамъ болѣе широкое поле для своей дѣятельности по сооруженію жел. дорогъ.

Вторая въ хронологическомъ порядкѣ и первая значительная жел. дорога, построенная въ предѣлахъ Россійской Имперіи—это Варшавско—Вѣнская. Концессія на сооруженіе ея была выдана въ 1839 году акціонерному обществу, во главѣ котораго стоялъ варшавскій банкиръ баронъ Штейнкеллеръ. Первоначальный проектъ былъ составленъ съ расчетомъ на лошадиную тягу, но постройка была начата въ предположеніи паровозной тяги; вслѣдствіе этого возросли значительно расходы, необходимые

для сооруженія дороги, и предприниматели, не будучи въ состояніи придти къ соглашенію съ правительствомъ относительно увеличенія капитала, отказались отъ предпріятія въ 1842 году. Дорога была закончена средствами казны въ 1848 г.

Вопросъ о постройкѣ другихъ желѣзныхъ дорогъ, изъ коихъ на первой очереди была, конечно, дорога между Петербургомъ и Москвою, замедлился между прочимъ неувѣренностью, возможна ли будетъ эксплуатація желѣзныхъ дорогъ при суровыхъ климатическихъ условіяхъ Россіи. Дабы выяснитъ это дѣло, были командированы въ 1839 году инженеры Крафтъ и Мельниковъ для осмотра желѣзныхъ дорогъ въ Сѣверной Америкѣ, которая по климатическимъ условіямъ имѣетъ много общаго съ Россіей. Крафтъ и Мельниковъ вернулись изъ командировки въ 1840 году; свидѣнія, привезенныя ими, подтвердили вполне возможность эксплуатировать съ успѣхомъ рельсовые пути въ Россіи.

Въ 1842 году была учреждена строительная коммисія для сооруженія С.-Петербургско-Московской жел. дороги; производство изысканій и составленіе сѣтки было поручено инженерамъ Крафту и Мельникову, по предложенію коихъ былъ еще приглашенъ американскій инженеръ Вистлеръ. По мѣрѣ окупчанія работъ дорога открывалась участками; открытіе же для правильнаго движенія всей Николаевской жел. дор. состоялось 1 ноября 1851 года. Дальнѣйшая постройка желѣзныхъ дорогъ въ Россіи была приостановлена временно, благодаря севастопольской войнѣ; послѣ окончанія послѣдней началось быстрое развитіе русской желѣзнодорожной сѣти.

Съ увеличеніемъ протяженія желѣзныхъ дорогъ, явилась возможность изслѣдовать всесторонне и болѣе подробно вопросъ о надлежащей формѣ рельса. Далѣе, все болѣе и болѣе требованія, предъявляемыя къ желѣзнодорожному движенію какъ въ отношеніи его скорости, такъ и силы тяги паровозовъ, заставили все болѣе и болѣе увеличивать вѣсъ послѣднихъ, вмѣстѣ съ чѣмъ должно было, конечно, совершенствоваться и верхнее строеніе пути.

Рельсъ Birkinshaw, примѣненный, какъ было упомянуто выше, на дорогѣ Liverpool-Manchester, хотя и представлялъ въ свое время значительный шагъ впередъ въ развитіи верхняго строенія, имѣлъ все же нѣкоторые существенные недостатки. Опытъ показалъ, что поломка рельсовъ происходила главнымъ образомъ у опоръ, откуда было выведено заключеніе о нецѣлесообразности эллиптическаго очертанія рельса; далѣе весьма неудобной оказалась на практикѣ необходимость устраивать опоры въ опредѣленныхъ точкахъ рельса и поворачивать подушки при перекантовкѣ рельса, въ случаѣ износа одной стороны.

Для устраненія этихъ неудобствъ, Лоске спроектировалъ въ 1837 году двухголовый симметричный рельсъ. Рельсъ имѣлъ одинаковые размѣры по всей длинѣ и состоялъ изъ шейки и двухъ головокъ одинаковыхъ размѣровъ; этимъ имѣлось въ виду продлить срокъ службы рельсовъ, оборачивая рельсъ нижнею головкою вверхъ послѣ износа верхней головки; однако расчетъ этотъ не оправдался на практикѣ, ибо чугунныя подушки врѣзывались въ нижнюю головку, которая такимъ образомъ не могла представлять достаточно ровной поверхности для катанія колесъ; пришлось отказаться