

Авторитетный справочник по истории велосипедов, который я всем настоятельно рекомендую.

Карлтон Рейд, BikeBiz

Увлекательное и энциклопедическое по своей полноте изложение этапов развития конструкции велосипедов. Удивительная книга, содержащая более 300 взятых из множества источников иллюстраций, среди которых особого внимания заслуживают чертежи и выписки из патентов.

Wall Street Journal

Захватывающая, всесторонняя, прекрасно проиллюстрированная и скрупулезно исследованная история появления и развития велосипеда в разных странах — от первых моделей доиндустриальной эпохи до инноваций последних лет. Велосипеду — образцу хай-тека XIX века — предстоит сыграть роль транспортного средства, которое откроет нам экологический век.

Йоахим Радкау, профессор новейшей истории, Билефельдский университет

Исчерпывающее исследование на тему велосипедного дизайна.

London Review of Books

Всеобъемлющая летопись замечательных механизмов.

*Майк Берроуз, инженер-конструктор велосипедов,
автор книги «От велосипеда до супербайка»*

Это наиболее полное на текущий момент описание самых разных конструкций велосипедов стало результатом сотрудничества двух ведущих мировых экспертов по истории велосипедных технологий. Книга включает в себя обзор многочисленных технических проблем, возникавших на протяжении двух последних столетий, и способов их решения несколькими поколениями механиков и конструкторов.

*Глен Норклифф, почетный профессор
и старший научный сотрудник Йоркского университета,
автор книги «Поездка в современность: Велосипед в Канаде, 1869–1900»*

Эта книга глубже и точнее, чем все подобные исследования последних сорока лет.

*Дэвид Гордон Уилсон, почетный профессор машиностроения
МТИ, автор книги «Наука о велосипедах»*

Велосипед с его простым, но хорошо продуманным дизайном представляет собой машину одновременно легкую и устойчивую, своеобразную и универсальную. В этой книге на высоком профессиональном уровне и с ценными подробностями описана его история. Держитесь крепче за руль «машины времени» в образе велосипеда и отправляйтесь в путешествие, берущее начало 200 лет назад!

*Андре Жильерм, профессор истории техники,
Консерватория искусств и ремесел, Париж*

ВЕЛО- СИПЕД

ИЛЛЮСТРИРОВАННАЯ ИСТОРИЯ

ТОНИ ХЭДЛЕНД & ХАНС ЭРХАРД ЛЕССИНГ

при участии Ника Клейтона и Гэри У. Сандерсона



УДК 629.32 + 608
ББК 39.363 + 30у
Х99

Tony Hadland and Hans-Erhard Lessing
BICYCLE DESIGN
An Illustrated History

Перевод с английского Андрея Сатунина

Хэдленд Т., Лессинг Х. Э.

Х99 Велосипед: Иллюстрированная история / Тони Хэдленд, Ханс Эрхард Лессинг ; [пер с англ. А. С. Сатунина]. – М. : КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2019. – 544 с. : ил.

ISBN 978-5-389-14081-3

С момента своего появления в начале XIX века велосипеды не теряют популярности. Их количество в мире достигло внушительной цифры – миллиард с лишним экземпляров. При том огромном разнообразии типов, моделей и функционала велосипедов, которое существует сегодня, история этого транспортного средства была непростой и захватывающей.

Ведущие специалисты по истории техники и технологий Тони Хэдленд и Ханс Эрхард Лессинг исследовали ключевые этапы эволюции велосипеда от первых прообразов до суперсовременных машин. На основе впечатляющего объема материалов, в том числе специализированной патентной документации, в сопровождении более 300 уникальных иллюстраций в книге показано развитие технических характеристик велосипедов и их отдельных компонентов, включая сиденья, трансмиссию, тормоза, осветительные устройства и приспособления для перевозки груза и пассажиров (багажники, велорюкзак, подседельные сумки, прицепы и детские сиденья).

«Мы рассмотрим ранние стадии развития велосипеда в те времена, когда он был еще далек от своей наиболее совершенной и устойчивой формы – безопасного устройства с рамой классической геометрии. Проследим дальнейшее развитие и совершенствование велосипедов с различной спецификой использования, в том числе гоночных, складных и внедорожных. Мы также исследуем эволюцию функциональных составных частей велосипеда, необходимых для улучшения скоростных показателей, комфортной езды и удобства транспортировки багажа». (Тони Хэдленд, Ханс Эрхард Лессинг)

УДК 629.32 + 608
ББК 39.363 + 30у

ISBN 978-5-389-14081-3

© Massachusetts Institute of Technology, 2014
© Сатунин А. С., перевод на русский язык, 2019
© Издание на русском языке, оформление.
ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2019
КоЛибри®

**МЕНЯ БОЛЬШЕ ИНТЕРЕСУЕТ МИР,
КОТОРЫЙ РАБОТАЕТ, ЧЕМ МИР, КОТОРЫЙ ПРОДАЕТ.**

Пол Маккредди, пионер современной авиации на мускульной тяге

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 11

Замечание относительно терминологии 14

1. Велосипеды и их предшественники 15

На каких устройствах передвигались люди до появления велосипедов 15

Дефицит овса делает необходимым создание безлошадного транспорта 22

Распространение «одноколейных» велосипедов 33

Запрет двухколесных велосипедов и возвращение к нескольким колесам 42

Первые патенты на роликовые коньки 42

Устойчивые велосипеды для неуверенных велосипедистов 44

Эпоха квадроциклов 45

Катание на роликах набирает ход 48

2. Передний привод 51

Споры относительно возникновения переднего привода 52

Французский велосипед и его серийное производство 67

Распространение велосипедов в Европе и в Америке 77

А чем плох привод на заднее колесо?

И почему бы не использовать пар или электричество? 86

3. Колеса со спицами 95

Эволюция большеколесного велосипеда 95

Большеколесные велосипеды 109

Трехколесные велосипеды с большим колесом 119

4. Непрямой привод 137

Рычажно-шатунные приводы 138

Приводы с качающимися рычагами и линейные приводы 139

Ремни и шкивы 143

Вальный привод 147

Цилиндрическая зубчатая передача 156

Цепной привод 160

Асимметричные передние звездочки 164

5. Равноколесные велосипеды 167

- Первые попытки создания «безопасного велосипеда» 168
- «Безопасные велосипеды» с классической рамой и задним приводом 172
- «Безопасные велосипеды» с крестообразной рамой и задним приводом 178
- Компактные модели с передним приводом 181
- Триумф ромбовидной рамы 182
- Использование стали в качестве материала для рам 183
- Другие материалы для изготовления рам 190
- От велосипедов к аэропланам 196

6. Комфорт 199

- Шины 199
- Пружинные опоры седла 212
- Подпружиненный руль 219
- Подвеска колес 221

7. Совершенствование передач 233

- Эволюция автоматического свободного хода 234
- Начальный период развития многоскоростных передач 241
- Планетарные передачи 248
- Переключатели скоростей 255
- Автоматические и бесступенчатые передачи 260

8. Торможение 269

- Превращение скорости в тепло 269
- Тормоза, действующие на шины 270
- Тормоза, действующие на обод колеса 278
- Тормоза внутри втулки или на ней 291

9. Седла, педали и рули 303

- Седла 303
- Подседельные штыри 309
- Педали 309
- Рули 321

10. Освещение 329

- Свечные и масляные фонари 329
- Лампы с питанием от батареи 333
- Ацетиленовые лампы 335
- Генераторы с приводом от шины 339
- Ранние варианты динамо 340

Массовый переход на «бутылочные» динамо 343
Динамо-втулки 348
Динамо с приводом от спиц 354
Динамо с приводом от каретки (роликовые) 354
Запас энергии 356

11. Багажники 357

Простейшие горизонтальные задние багажники 358
Консольные багажники 364
Передние багажники 364
Крепления для спортивного инвентаря 367
Навесные «рюкзаки-штаны» 367
Корзины 371
Подседельные сумки 373
Подрулевые сумки 374
Сумки для багажника 375
Сумки для инструментов 375
Детские сиденья 376
Коляски 382
Прицепы 383
Грузовые велосипеды 386

12. Гоночные велосипеды 391

Эволюция геометрии рамы 392
«Скаковые лошади» 394
Материалы для изготовления рам 399
Аэродинамика 406
Положение гонщика и рули-аэробары 408
Другие аэродинамические компоненты 410
Правовое регулирование 416

13. Военные велосипеды 417

Начальный этап военного использования велосипедов 417
Конструктивные особенности военных велосипедов 424
Складные и разборные военные велосипеды 426
Эффективное военное использование велосипедов 436

14. Горные велосипеды 437

Истоки 438
Преимущества 439
Изменения в подвеске и рамах 442
Конструкции на основе горных велосипедов 446

15. Малоколесные велосипеды 449

- Ранние модели велосипедов с маленькими колесами 450
- Эксперименты Велосьо 453
- Первые складные велосипеды 456
- Британские малоколесные велосипеды 1960–1980-х гг. 460
- Складные велосипеды 463
- Люксовые малоколесные велосипеды 466
- Миниатюрные колеса 467
- BMX 471
- Современные велосипеды с маленькими колесами 472

16. Велосипеды для езды в горизонтальном положении 473

- Первые рикамбенты 474
- Бум рикамбентов в 1930-х гг. 478
- Рикамбенты после Второй мировой войны 485
- Новый взлет рикамбентов в 1970-х гг. и его последствия 486

Приложение А

- Опровергнутые вымыслы о приоритетах 493

Приложение В

- Лекция Дэвиса «о велосипедах» (май 1837 г.)
и доклад Спенсера о фиаско «самокатов» и «лошадок» 503

Приложение С

- Эстетика велосипеда 520

Приложение D

- Части велосипеда 526

- Дополнительная литература 528
- Благодарности 543

ПРЕДИСЛОВИЕ

Среди произведенных к настоящему времени транспортных средств, количество которых превышает миллиард (10⁹) экземпляров, велосипедам принадлежит одна из самых существенных долей. Несмотря на это, автомобили привлекают к себе больше внимания. К сожалению, мало какая область истории технических решений настолько слабо освещена, как эволюция велосипеда. В этой книге мы постараемся погрузиться в историю появления и развития велосипедов глубже, чем это делалось прежде в разрозненных публикациях по этой теме.

Интерес к велосипеду и его истории оживился в 1973 г. во время нефтяного кризиса. Впрочем, в некоторых странах этот интерес уже подпитывался особо заинтересованными группами: в частности, Клубом ветеранов велоспорта (Veteran-Cycle Club, V-CC), основанным в Англии в 1955 г. Джоном и Дерекком Робертсами. Журнал этого клуба The Boneshaker на протяжении многих лет является основным источником информации для историков велосипеда. В 1990 г. Ником Клейтоном была основана ежегодная Международная конференция по истории велосипедного спорта (International Cycling History Conferences), доклады с которой публикуются под общим заглавием «История велосипеда» (Cycle History). Впечатляющие исследовательские материалы, опубликованные Клубом ветеранов велоспорта и вышеупомянутой конференцией, были для нас очень полезны. Мы использовали также множество других источников, в особенности специализированную и патентную документацию. Однако это не означает, что мы нашли ответы на все вопросы. Многие из первых производителей велосипедов работали в столь давние времена, что ни в каких исторических архивах не найти даже упоминаний об их

деятельности. Огорчает также тот факт, что до сих пор к международным конференциям по истории велосипедного спорта подключилось всего несколько участников из Азии, Африки и Южной Америки, так что наше внимание поневоле было обращено главным образом к развитым странам западного мира. Полная всемирная энциклопедия изобретений в области велосипедов еще ждет своего создателя.

Мы рассмотрим ранние стадии развития велосипеда в те времена, когда он был еще далек от своей наиболее совершенной и устойчивой формы — безопасного устройства с рамой классической геометрии. Проследим дальнейшее развитие и совершенствование велосипедов с различной спецификой использования, в том числе гоночных, складных и внедорожных. Мы также исследуем эволюцию функциональных составных частей велосипеда, необходимых для улучшения скоростных показателей, комфортной езды и удобства транспортировки багажа. По мере возможности мы используем патентные чертежи, так как они более наглядны, чем рисунки производителей, хотя вполне сознаем, что чертежи не дают представления об эффекте конкретных изобретений в реальной жизни. Как утверждалось в учебном курсе Открытого университета (Open University), «недостаточно просто изобрести», потому что, если некое устройство было запатентовано, это еще не означает, что оно получило распространение, и даже не означает, что оно было запущено в производство. Однако это свидетельствует о том, что проблема была осознана и ее решение было в определенное время в определенном месте кем-то найдено. Патент также может повлиять на других изобретателей и стимулировать процесс обновления. Поэтому мы рассматриваем не только коммерчески успешные проекты, но также множество не нашедших широкого применения разработок, заслуживающих тем не менее внимания. В некоторых случаях эти неудачи были обусловлены недостатками, присущими самой концепции устройства. Другие конструкции провалились по другим причинам, в частности из-за высокой стоимости, внешнего вида, плохого маркетинга или отсутствия подходящих технологий производства. Например, вполне правдоподобный велосипедный тормозной диск был запатентован за 100 лет до того, как такие устройства стали привычными, надежными и доступными. Иногда изобретения опережают время.

Мы уделяем больше внимания технологическим аспектам, нежели социологическим. Мы не занимаемся историей отдельных компаний, концентрируясь на общенациональном уровне.

Рост индивидуальной мобильности сталкивался с неожиданным сопротивлением. Несмотря на резкие всплески в 1817–1820, 1867–1870 и 1895–1900 гг., эпоха по-настоящему массового распространения велосипедов наступила лишь семь десятилетий спустя. Их широкому распространению препятствовало сочетание столь разных факторов, как сложность обучения балансу на двух колесах, разнообразные ограничения со стороны властей и конкуренция с ездой на роликах. И если начало эры велосипеда было обусловлено необходимостью замены лошадей в условиях отсутствия корма, то в дальнейшем велосипед сохранял свои позиции — от одного всплеска моды к другому — уже в качестве спортивного инвентаря. В XX в. связь со спортом трансформировалась в фактор, препятствующий техническому прогрессу, когда консервативные в плане технологических

решений профессиональные гонщики перепрофилировали специалистов по швейным машинам в специалистов по торговле велосипедами. Предприниматели, ориентировавшиеся на соревнования, адаптировались к политике Международного союза велосипедистов (Union Cycliste Internationale – UCI), заинтересованного в сдерживании «недобросовестных преимуществ». Производители велосипедов также не всегда действовали в русле желаний и потребностей велосипедистов, использовавших велосипед как средство городского транспорта и стремившихся, вопреки установкам UCI, получить как можно больше этих самых «недобросовестных преимуществ». Начиная с 1976 г. Международная ассоциация транспортных средств на мускульной тяге (International Human-Powered Vehicle Association – IHPVA), основанная Честером Кайлом и Джеком Ламби, разрабатывает новые технические проекты, не попадающие под действие положений UCI о владении без права передачи (dead hand).

Мы также обсудим некоторые мифы, искажающие настоящую историю велосипеда. Например, пролистывая сообщения, опубликованные в интернете, мы прочитали, что велосипед изобрел Леонардо да Винчи, что Фрэнк Боуден из британской велосипедной компании Raleigh сконструировал тросик Боудена и что первую трехскоростную планетарную втулку разработали Стерми и Арчер. Мы боремся с подобной дезинформацией и искореняем ее, где только можем.

Мы надеемся, что в этой истории – истории увлечения велосипедом, который, согласно опросу лондонского журнала Times от 2004 г., признан самым важным из всех изобретений человечества, – читатели найдут много интересных и даже удивительных фактов. Суть велосипеда наиболее точно отражает термин «машина, дающая свободу», и наша цель – как можно полнее осветить двести лет его замечательной эволюции.

ЗАМЕЧАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ТЕРМИНОЛОГИИ

Некоторые составные части велосипедов в Соединенных Штатах и в Великобритании называются или пишутся по-разному. Большинство этих различий хорошо известно, как, например, «шина» — *tire* (США) и *tyre* (Великобритания) или «брызговик» — *fender* (США) и *mudguard* (Великобритания). В тех случаях, когда мы опасаемся путаницы, мы даем соответствующие пояснения. Кроме того, можно воспользоваться приведенной таблицей и/или рисунком в приложении D.

Этимология (в скобках — жаргонные названия и просторечия)

Годы	В этой книге	Немецкий	Французский	Брит. англ.	Амер. англ.
С 1817	Early velocipede	Draisine, Laufmaschine	Draisienne vélocipède (célerifère)	Draisine, velocipede (hobby-horse)	Draisena, velocipede
С 1866	Cranked velocipede	Veloziped	Vélocipède, bicycle Véloce, vélo bicycle	Velocipede, bicycle Bicycle (boneshaker)	Bicycular, velocipede Bicycle
1880-е	High-wheeler	Bicycle Hochrad (since 1885)	Grand-bi	Bicycle Ordinary (penny-farthing)	Bicycle High-wheeler
1890-е	Bicycle	Niederrad Fahrrad	Bicyclette	Safety bicycle Safety bicycle	Safety bicycle Safety bicycle

ВЕЛОСИПЕДЫ

1

И ИХ ПРЕДШЕСТВЕННИКИ

НА КАКИХ УСТРОЙСТВАХ ПЕРЕДВИГАЛИСЬ ЛЮДИ ДО ПОЯВЛЕНИЯ ВЕЛОСИПЕДОВ

Катание на коньках по льду

Необычайное похолодание конца XVIII столетия ввело в европейскую моду такой способ индивидуального передвижения, как катание на коньках. Даже Темза в Лондоне дважды покрывалась льдом — зимой 1788/89 и 1812/13 гг. До того в континентальной Европе катание на коньках было обычным делом только на узких каналах и протоках Нидерландов. В сообщениях тех лет упоминаются голландские крестьянки, передвигавшиеся на коньках по замерзшим каналам от одного рынка к другому, удерживая в равновесии на голове горшки с молоком или рукодельничая на ходу (Ginzrot, 1830, vol. III: 328).

В XVIII в. катание на коньках было приятным развлечением и для голландской знати, и для простолюдинов, но со временем аристократия забросила это занятие. И хотя вскоре стало понятно, что на коньках человек может перемещаться быстрее, чем на лошади, лишь очень небольшая часть взрослого населения — немногочисленные смельчаки — научилась держать равновесие на коньках (Zindel, 1825).

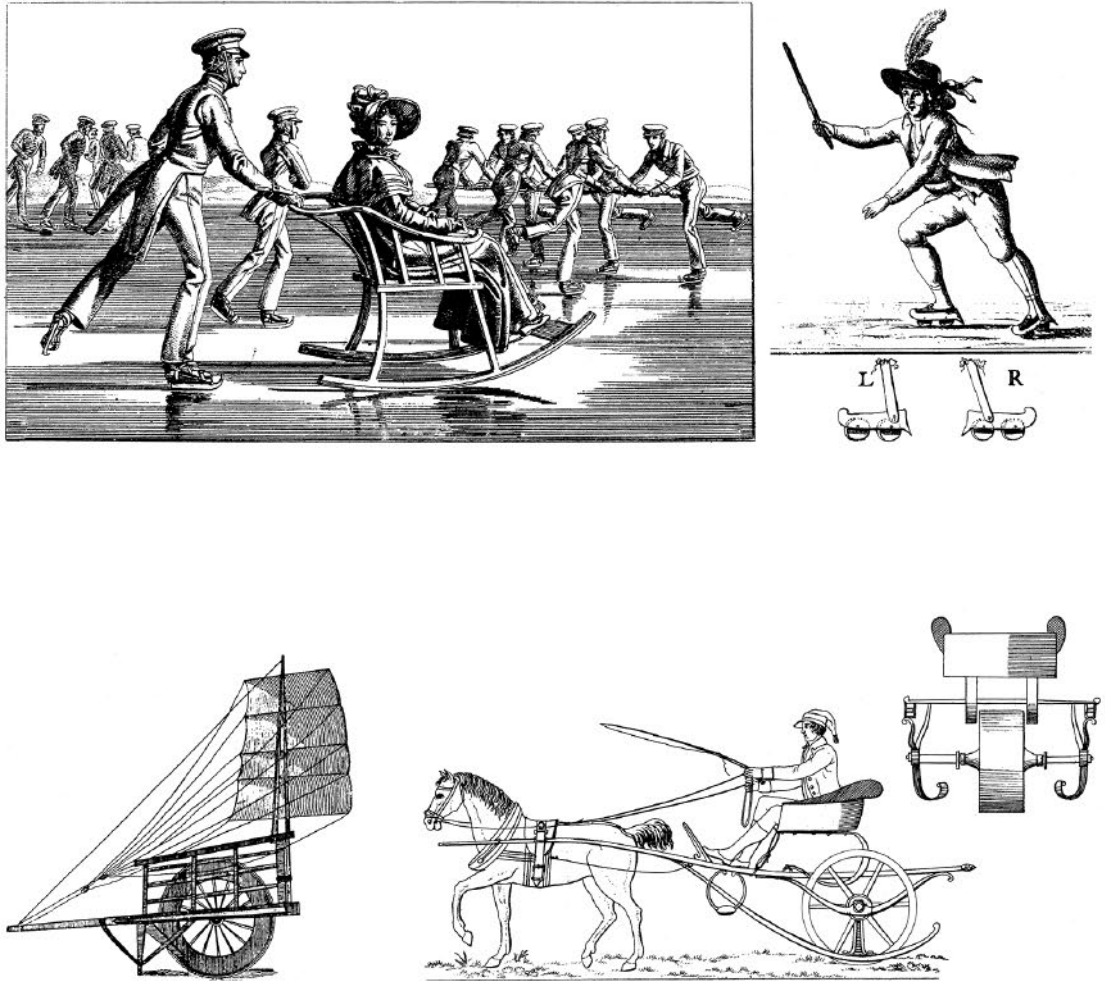


Рис. 1.1. По часовой стрелке: немецкие студенты и девушка на льду (Zindel, 1825); демонстрация катания на роликовых коньках на улице в Гааге, 1790 г. (L — левый, R — правый). Швейцарский музей спорта (© Swiss Sports Museum); одноколесный Норра в Париже, 1771 г. (Ginzrot, 1830); китайская одноколесная тележка с парусом, 1798 г. (Houckgeest, 1798)

Первые ролики

В театральных представлениях для имитации катания на коньках к ним добавлялись четыре небольших колесика (см., например: French, 1985). Это работало на театральных подмостках, но не на улицах (Nieswizski, 1991). Известны и другие примеры катания на роликах в закрытых помещениях до 1800 г., а также как минимум одна героическая попытка использования старинных роликовых коньков вне помещения (на дороге между Гаагой и Схевенингеном в 1790 г.).

Тачки

Тачка была изобретена полководцем Чжугэ Ляном в III в. Она имела одно большое колесо, расположенное по центру, и получила название «мю ню» («деревянный бык»). В ней хватало места для годового запаса солдатского провианта, к тому же она позволяла солдату проходить 6 метров за то же время, которое он ранее тратил на 2 метра (Needham, 1991). До недавнего времени тачка оставалась в Китае обычным средством перемещения пассажиров и товаров. Таким образом, до наступления эры велосипеда в Китае, как и в Нидерландах, существовала безлошадная форма личного транспорта.

В Европе тачка не была известна вплоть до XII или даже XIII столетия. Строители замков и соборов могли бы обойтись вдвое меньшим числом людей, поставив колесо вместо человека в передней части носилок или лотка для переноски камней. Но даже при использовании такого технического решения половина работы по перемещению груза приходится на долю человека. Между тем в китайской конструкции колесо было расположено ниже центра тяжести, так что на толкающего тачку не приходилось почти никакой нагрузки. Каким-то образом китайское решение проникло в британское сельское хозяйство или же было заново изобретено в Британии. В 1765 г. в лондонском журнале *Museum Rusticum et Commerciale* появилось сообщение о ручной тачке, напоминающей китайскую.

Парижские производители транспортных средств реализовали идею одноколесной тачки ориентировочно в 1771 г. У экипажа под названием Норра, изобретатель которого неизвестен, в качестве единственного колеса использовался широкий цилиндр; кроме того, у него были тормозные колодки, гасившие движение в случае аварийной ситуации (Ginzrot, 1830, vol. IV: 49).

В 1790-х гг. британский лорд Джордж Маккартни и Андреас ван Браам Хукгеест из Нидерландов отправились в Китай. По возвращении каждый из них опубликовал чертежи одноколесной тачки с расположенным по центру колесом, снабженной парусом (Lessing, 2001). Похоже, что эта идея не была воспринята в Европе; исключением стали лишь средства передвижения по песку или по рельсам.

Конструкция тачек изучалась в рамках технологических курсов в Гейдельбергском университете, где в коллекции образцов хранился ныне утерянный эскиз, выполненный Иоганном Готфридом Борлахом (Lessing, 2001).

Первые японские транспортные средства на мускульной тяге

В Японии, стране с многовековой традицией использования при выращивании риса оросительных устройств с ножным приводом, в 1732 г. была создана «Рику-Хон-Сеся» («наземная лодка, движимая толчками»), замечательная ладьеобразная наземная трехколесная машина (Koike, 2013). Ее чертеж и описание сохранились в одной из глав «Хираиси-Ке Мондзё», рукописи ученого Кухэйдзи Токимицу Хираиси. Эта конструкция, созданная по указанию местного правителя, имела двух четырехколесных предшественников, один из которых был сконструирован в 1729 г. (автор – Моня Сёда), а другой – в 1730 г. (автор – Такеда). Эти два транспортных средства не были задокументированы так же хорошо, как «Рику-Хон-Сеся», но сообщалось, что местные жители именовали Моню Сёду «человеком, преодолевающим большие расстояния» (Сэнри-Ся-нохито).

Между задними колесами тележки «Рику-Хон-Сеся» помещался своего рода составной коленчатый вал, прикрепленный к обеим сторонам центрального деревянного махового колеса. Шатуны, как и на местных оросительных устройствах, имели деревянные площадки-педали. Расположенная спереди рулевая система состояла из вертикальной рулевой стойки, обвитой несколькими витками веревки, концы которой шли к рычагам на стойку переднего колеса (похожую систему использовали местные рыбаки для вытаскивания лодок из воды на берег). Водитель стоял на педалях и поворачивал руками руль. Через восемьдесят лет немецкий изобретатель Карл Дрез использовал ту же схему передачи усилий с педалей на коленчатый вал в своей четырехколесной «машине для передвижения» (Fahrmaschine).

В своей рукописи Хираиси отмечал, что его трехколесная ладьевидная тележка ездит лучше, чем предшествовавшая ей четырехколесная. Четырехколесную тележку при достижении низшей точки спуска приходилось тащить вверх, в то время как новая тележка могла двигаться дальше. Обложку манускрипта украшало стихотворение, воспевающее способность данного механизма легко и свободно двигаться по любой дороге с грацией танцовщицы. Однако неизвестно, строил ли кто-нибудь подобные тележки после Хираиси.

Применимость колесных транспортных средств на мускульной тяге

Начиная с XVII столетия в западных странах существовали две сферы применения персонального транспорта на мускульной тяге: транспортные средства для людей с ограниченными возможностями и двухместные экипажи для катания по дорожкам парков.

Состоятельные люди с ограниченными физическими возможностями могли пользоваться инвалидными колясками с ручным приводом. Более дешевым было «батское кресло», которое обычно должен был тянуть или подталкивать другой человек. В 1725 г. немец Гертнер сконструировал самоходное кресло с ободами для рук на обоих колесах

КНИГИ ОБ ОСНОВАХ ТЕОРИИ ТРАНСПОРТА

1.1

К концу XVIII в. люди стали лучше понимать принципы работы простых транспортных средств. В «Трактате о движущих силах» (*Traité des forces mouvantes*, 1722) Шарль Камю еще допускал ошибку при рассмотрении распределения нагрузок в транспортных средствах с передними колесами меньшего размера. Правильное объяснение предложил Иоганн Ламберт; уже после его смерти были опубликованы расчеты, показывающие, что груз следует помещать ближе к задним колесам большего диаметра (Lambert, 1778).

Последующие исследования стимулировались премиями, учреждаемыми разными научными обществами. В 1763 г. Шведская академия наук сформулировала проблему так: «Можно ли усовершенствовать конную повозку таким образом, чтобы одна и та же лошадь при перевозке 1400 фунтов груза затрачивала такое же тяговое усилие, как при перевозке 800 фунтов на обычной повозке?» (1400 фунтов – ок. 60 кг, 800 фунтов – ок. 34 кг); иными словами, предлагалось увеличить эффективность перевозки на 75 % (Треуе, 1986). Золотую медаль выиграла повозка Якоба Фаггота с двумя параллельными колесами, модель которой хранилась в Гейдельбергском университете. Предлагалось также использовать для повозок специальное колесо с цельной медной втулкой для уменьшения трения на оси.

В 1797 г. Датское королевское научное общество опубликовало (на латыни) запрос на разумное физическое объяснение того, почему четырехколесный экипаж должен быть предпочтительнее двухколесного. Первый приз выиграл Николай Фусс, профессор математики из Санкт-Петербурга. В 1798 г. он опубликовал свою работу «Очерк теории сопротивления для двух- и четырехколесных тележек» (*Versuch einer Theorie des Widerstandes zwey- und vierradidige Fuhrwerke*; Fuss, 1798). По утверждению Фусса, повозка на четырех колесах должна испытывать меньшее сопротивление, чем двухколесная тележка. Его модель, согласно которой сопротивление качению линейно зависит от того, насколько глубоко колесо погружается в поверхность грунта, была чисто теоретической и не проверялась на практике.

В 1813 г. директор Пражского политехнического института Франц Йозеф фон Герстнер опубликовал два трактата о грузовых повозках и улицах (Gerstner, 1813). Приравняв работу по преодолению сопротивления качению к работе сжатия грунта под колесом, он пришел к выводу о нелинейности связи между сопротивлением качению и весом. К такому же выводу пришел и Томас Тредгольд в своем «Практическом исследовании железных дорог и экипажей» (*A Practical Treatise on Railroads and Carriages*, 1835). Кулоновский закон трения определяет эту зависимость как линейную, при которой сопротивление качению у четырехколесного и двухколесного экипажей одинакового веса должно быть одинаковым (Lessing, 2003a).

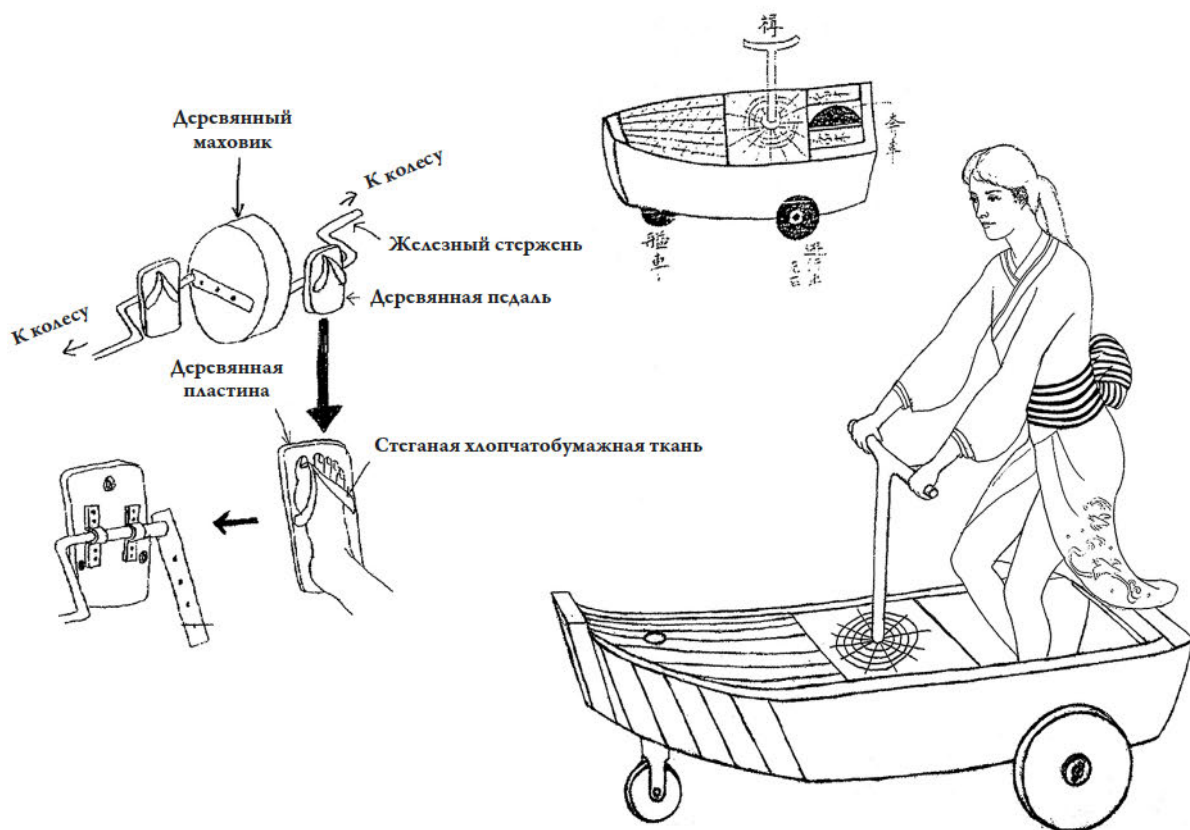


Рис. 1.2. «Рику-Хон-Сеся» («наземная лодка, движимая толчками») Хиранси и конструкция ее pedalного привода (© Shiga State Library, фото и реконструкция Кадзюсуке Коике; Kazusuke Koike)

и небольшим задним колесом с эффектом кастера; что-то подобное используется до сих пор (Leupold, 1725).

Доктор Эли Ришар из Ла-Рошели, Франция, предложил заменить «батское кресло» коляской с доской, на которой должен стоять лакей и, нажимая на нее, приводить в движение задние колеса (Ozanam, 1696). Сложность изготовления, плохое состояние дорог и грязные слякотные улицы — все это, по всей вероятности, в те времена серьезно препятствовало более широкому распространению экипажей. В 1774 г., когда в Лондоне стала популярной двухколесная коляска облегченной конструкции с одной лошадью в упряжке, концепция Ришара опять привлекла к себе внимание. Механик Овенден, по-видимому из фирмы Bushnel & Ovenden, специализировавшейся на ремонте колес, объявил о создании в следующем году новой машины, которая позволит обходиться без лошадей (Ovenden, 1775). На сей раз идея была реализована, хотя и не на проезжих дорогах, а на территориях парков при усадьбах высокопоставленных особ. В 1775 г. садовый архитектор, нанятый

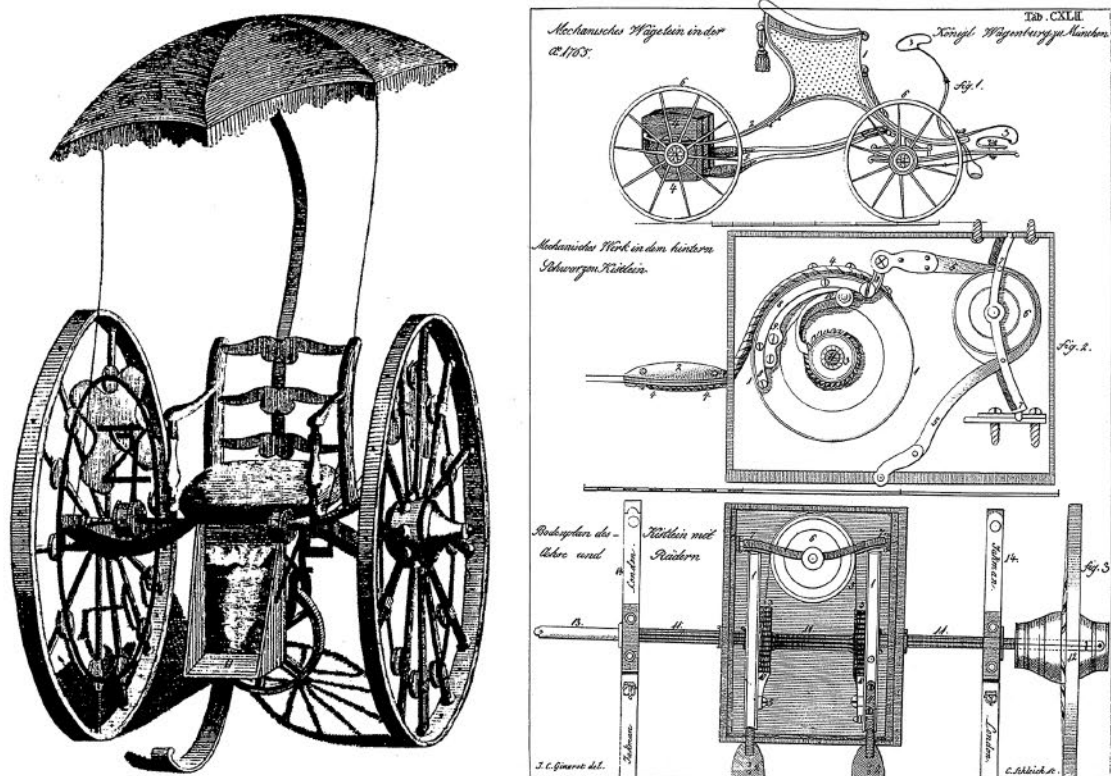


Рис. 1.3. Слева: ручная инвалидная коляска из «Энциклопедии» Дидро 1751 г. Справа: парковый экипаж 1775 г. (а не 1765) с маркировкой «Jackman London» (Ginzrot, 1830)

Карлом Теодором, курфюрстом Пфальцским, посетил Лондон и купил там парковый фаэтон с рычажным приводом для летней резиденции курфюрста в Шветцингене. Считается, что этот прекрасный экипаж, на одной из стальных рессор которого было выгравировано «Jackman London», был заказан королевой Шарлоттой и что позже этот заказ она отменила (Wackernagel, 2002, vol. I: 112; личное сообщение от Рудольфа Вакернагеля). Этот экипаж оставался в Шветцингене предположительно до 1803 г., а потом был перевезен в Мюнхен, где и хранится теперь в Немецком музее.

Личный транспорт все еще приводился в движение лошадью и поэтому был дорогим. На лекции в Королевской военной академии в Вулидже математик Томас Стивенс Дэвис оценил стоимость лошади за все время ее эксплуатации ориентировочно в 1700 фунтов стерлингов (Davies, 1837). За такие деньги можно было купить дом в Лондоне. Менее состоятельные люди в качестве тягловой силы использовали ослов, козлов или собак.

ДЕФИЦИТ ОВСА ДЕЛАЕТ НЕОБХОДИМЫМ СОЗДАНИЕ БЕЗЛОШАДНОГО ТРАНСПОРТА

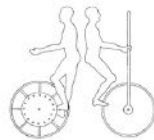
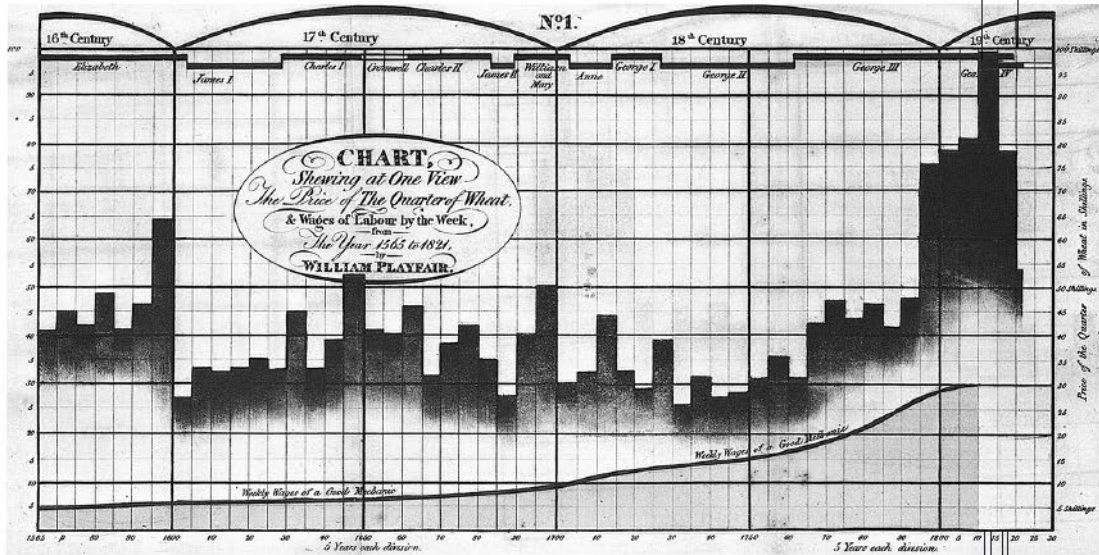
В 1812 г., во время Наполеоновских войн, в Европе и Новой Англии случился первый из пяти неурожаев. Армии, идущие через Германию, совершали набеги на зернохранилища, в результате чего именно Германия особенно пострадала от скачка цен на зерновые культуры, в частности на овес. В октябре 1813 г., всего через десять дней после поражения Наполеона под Лейпцигом, 28-летний барон Карл фон Дрез (во время короткой Баденской революции 1849 г. барон предпочитал именовать себя просто гражданином Карлом Дрезом), лесохозяйственник, а прежде — преподаватель лесного дела, подал великому герцогу Баденскому прошение о «привилегии» на четырехколесную машину, приводимую в движение с помощью мускульной силы. В Бадене в то время не существовало патентного права, и «привилегия» давала право монопольной продажи в пределах великого герцогства. Дрезу, как государственному чиновнику, не полагалось вести какой-либо посторонний бизнес, поэтому в «привилегии» ему было отказано. Так или иначе, приглашенные эксперты (Tulla, 1813) выразили сомнение в оригинальности идеи, сославшись на существование паркового экипажа в Шветцингене.

«Самоходные машины» Дреза

Дрез действительно мог видеть фаэтон, приводимый в движение слугой, в Шветцингене или, возможно, наблюдал подобное при изучении курса технологии в Гейдельбергском университете (Lessing, 2003a: 122). Во всяком случае, в статье, появившейся в *Neues Magazin* тремя годами позже, он критиковал его недостатки: «Прежде уже предпринимались попытки создания самодвижущихся экипажей с использованием определенного механизма. Но этот механизм с трудом преодолевал силу трения, имел сложную конструкцию и поэтому не подходил для какого-либо практического применения». Он также отметил сложившуюся в то время непростую ситуацию: «В условиях войны, когда сами лошади и корм для них становятся дефицитом, небольшой парк таких транспортных средств в каждом военном подразделении мог бы сослужить важную службу, особенно для передвижения на короткие дистанции и для перевозки раненых» (Drais, 1816).

Изображений двух *Fahrmaschinen* («самоходных машин») Дреза не существует, но он оставил их рукописное описание. Первая из них была предназначена для перевозки максимум пяти человек и имела так называемое ступальное колесо, прикрепленное к оси задних колес. Водитель сидел на подпружиненном седле спиной по ходу движения и вращал ступальное колесо ногами. У второй машины между задними колесами находился кованный коленчатый вал, позволявший ездоку при воздействии на него располагаться лицом по ходу движения. Эта конструкция развивала скорость до 4 миль (около 6,4 км) в час. «Если дорога пролегает по крутым холмам или по бездорожью, — писал Дрез, — человек

Урожай:	1811 г. — хороший	1816 г. — пропал
	1812 г. — плохой	1817 г. — хороший
	1813 г. — плохой	1818 г. — хороший
	1814 г. — плохой	1819 г. — хороший
	1815 г. — плохой	1820 г. — хороший



Первый неурожай — 1812 г. _____
Первая «самоходная машина» — 1813 г. _____



Гибель урожая — 1816 г. _____
«Божья машина» — 1817 г. _____

Рис. 1.4. Средние цены на пшеницу за пять лет (Playfair, 1822). Наивысшего значения этот показатель достиг в 1817 г. Изобретения Дрезса последовали за первым, а потом за самым серьезным неурожаем

может использовать лошадь в качестве дополнительной силы — так же, как поступают возчики, — сложив руль так, чтоб он стал дышлом для конской упряжки».

Поддержанный одобрительным отзывом русского царя Александра I, которому он показал первую «самоходную машину» в Карлсруэ, в 1814 г. Дрез привез свою вторую конструкцию в Вену, чтобы продемонстрировать ее во время Венского конгресса. Но высокие лица, собравшиеся в Вене с целью определения новых границ в Европе, по-видимому, не проявили к машине Дреза должного интереса, несмотря на рост цен на овес.

«Трудности, с которыми изобретателю пока не удалось справиться, включают в себя и огромную усталость от передвижения по плохим дорогам и по горам», — признавал Дрез в своих записях. Конечно, ступальное колесо можно было увеличить для усиления эффекта рычага, но тогда давить на него было бы все равно что просто шагать по земле. Придя к такому неутешительному выводу, Дрез, по-видимому, решил попробовать использовать в следующей своей разработке, которой стало устройство с двумя колесами, механизм прямой передачи усилия.

«Год без лета» и большой прорыв

В 1815 г. на востоке о-ва Бали произошло извержение вулкана Тамбора, которое американский историк Джон Пост в 1977 г. назвал «последней из великих катастроф человечества». Вулканический пепел достиг Северного полушария в 1816 г., став причиной «года без лета». Снежные бури и постоянные грозы уничтожили урожай в Европе и в Новой Англии. Повсюду не хватало продовольствия, особенно бедным слоям населения. А зерно, спешно закупленное в Нидерландах и в России, нельзя было доставить из гавани Мангейма на Рейне во внутренние районы, потому что не осталось лошадей, а те, которые не были забиты, были слишком истощены. Поэтому возникла необходимость в безлошадных транспортных средствах (Lessing, 2001). Мы не располагаем сведениями о том, насколько эта ситуация стимулировала Дреза, но у нас есть косвенные данные о его разработках после катастрофических неурожаев (см. рис. 1.4) и данные из газетных публикаций того времени (см. перевод в статье: Hamer, 2005).

Два колеса заменяют четыре копыта

Самое раннее упоминание о публичном использовании двухколесного транспортного средства Дреза, которое изначально называлось *Fahrmaschine* («самоходная машина»), но впоследствии стало называться *Laufmaschine* («беговая машина»), датировано 12 июня 1817 г. (см.: Drais, 1817a), а не июлем, как утверждали некоторые газеты того времени. В литературе часто в связи с этим упоминается 1816 г., но это, по-видимому, ошибочное истолкование задержки публикации статьи Дреза о его второй версии четырехколесной «самоходной машины» (Drais, 1816).

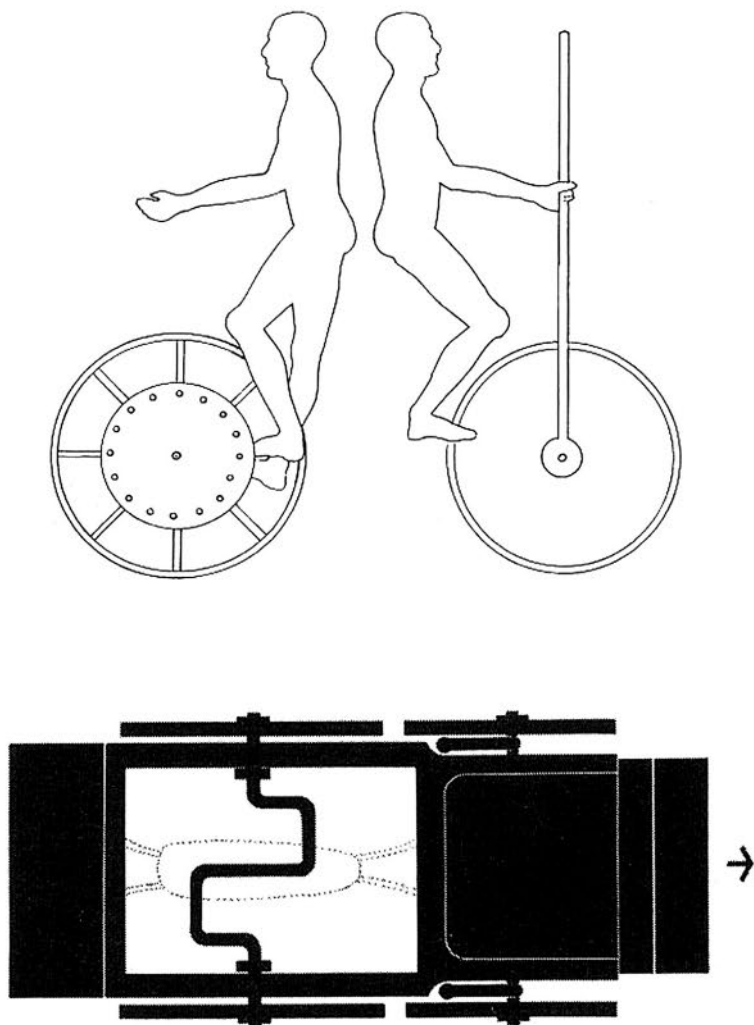


Рис. 1.5. Реконструкция двух «самоходных машин» Дреза (Lessing, 2003a)

К июню 1817 г. Дрез жил в Мангейме уже шесть лет. Свою первую небольшую прогулку на двухколесной «беговой машине» он совершил по лучшей в великом герцогстве дороге, ведущей к летней резиденции курфюрста в Шветцингене. На полпути в Шветцинген Дрез повернул обратно и вернулся домой, проехав 8 миль (12,8 км) быстрее чем за час.

Похоже, что Дрез преобразовал свою четырехколесную «самоходную машину» в двухколесную «беговую машину», чтобы она помещалась на узких лесных дорожках, где ее и предполагалось использовать (Dunham, 1956: 4). На самом деле единственное свидетельство Дреза о том, как он пришел к идее двухколесного транспортного средства, можно обнаружить в кратком сообщении в еженедельнике *Vadwochenblatt*: «Основная идея

изобретения взята из конькобежного спорта» (см.: Drais, 1817a). Впоследствии Дрез опубликовал несколько статей об этом изобретении (Drais, 1817b, 1817c). Его собственное трехстраничное описание (Drais, 1817c), включавшее в себя также две иллюстрации на отдельных вкладках, можно было приобрести у книготорговцев (перевод на англ. яз. см.: Lessing, 1991). Используя краткие описания, прочитанные в газете, или пользуясь вырезками, которые Дрез щедро рассылал людям, проявившим интерес к его конструкции, умельцы в разных городах сооружали свои собственные варианты «беговой машины Дреза», или «дрезины», как ее стали именовать в прессе (железнодорожная дрезина получила такое же название потому, что самая первая из них тоже была двухколесной и перемещалась по одному рельсу). Дрезден стал центром по производству дрезин, и как минимум пятеро мастеров в этом городе самовольно копировали изобретение Дреза.

При содействии своего отца, опытного юриста, Дрез снова подал прошение о «привилегии» — на этот раз на эксклюзивное использование таких машин (значок лицензии прикреплялся к Т-образному рулю дрезины — см. рис. 1.7). В 1818 г. благодаря великой герцогине Стефании Богарне он получил «привилегию» на десять лет. В том же году он получил французское свидетельство (патент) на пять лет, а также что-то вроде патента в Пруссии. В Баварии, в Австрии и во Франкфурте обращения Дреза были отклонены (в интересах местных ремесленников, нарушавших авторские права).

Конструкция дрезин

Дрезины были во многом сходны с современными велосипедами. Их деревянные колеса, скрепленные железными ободами, были одинакового размера, порядка 27 дюймов (68,6 см) в диаметре. Одна из первых дрезин, хранящаяся в Немецком музее в Мюнхене, весила всего 45 фунтов (20,4 кг) и была сделана из вовремя заготовленной древесины ясеня. Однако эргономика дрезины существенно отличалась от эргономики современного велосипеда. Поддерживать равновесие на дрезине легко удавалось только тем молодым людям, которые привыкли кататься на коньках, поскольку фактически езда на дрезине представляла собой «бег на коньках по дороге». Необходимость сохранять равновесие исключала возможность использования прямой передачи усилия с помощью коленчатого рычага, как во второй «самоходной машине». Чтобы седоку было легко доставать ногами до земли, сиденье на «беговой машине» располагалось ниже, чем на современном велосипеде. При получении заказа на изготовление дрезины местный каретный мастер запрашивал размер шага заказчика. Чтобы делать шаг с меньшим усилием, можно было облакачиваться на балансирующую доску с мягкой обшивкой. Т-образный руль, на котором крепился знак, подтверждавший наличие лицензии, поворачивался руками. Латунные втулки на осях уменьшали трение, а смазывать их можно было через боковое отверстие во втулке.

В механизме управления для сохранения устойчивости использовалось стабилизирующее действие кастера. Ось переднего колеса находилась в 15 см позади оси

Научно-популярное издание

Тони Хэдленд и Ханс Эрхард Лессинг

ВЕЛОСИПЕД

ИЛЛЮСТРИРОВАННАЯ ИСТОРИЯ

Ответственный редактор *А. Захарова*
Редактор *А. Дановский*
Художественный редактор *Н. Данильченко*
Технический редактор *Л. Сеницына*
Корректоры *Е. Левина,*
С. Луконина,
Е. Туманова
Верстка *Н. Козель*

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус» –
обладатель товарного знака «Колibri»
115093, Москва, ул. Павловская, д. 7, эт. 2, пом. III, ком. №1
Тел. (495) 933-76-01, факс (495) 933-76-19
E-mail: sales@atticus-group.ru

Филиал ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус» в г. Санкт-Петербурге
191123, Санкт-Петербург, Воскресенская набережная, д. 12, лит. А
Тел. (812) 327-04-55
E-mail: trade@azbooka.spb.ru

ЧП «Издательство «Махаон-Украина»
Тел./факс (044) 490-99-01
e-mail: sale@machaon.kiev.ua

www.azbooka.ru; www.atticus-group.ru

Знак информационной продукции
(Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г.) **16+**

Подписано в печать 05.07.2019. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Гарнитура «ТТ Norms».
Печать офсетная. Усл. печ. л. 61,2.
Тираж 2000 экз. В-НIS-22295-01-R. Заказ №

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», 170546, Тверская область,
Промышленная зона Боровлево-1, комплекс № 3А
www.pareto-print.ru