

Обзор "Теории повозок"

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
О-14

О-14 Обзор "Теории повозок" / – М.: Книга по Требованию, 2024. – 112 с.

ISBN 978-5-519-86634-7

ISBN 978-5-519-86634-7

© 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 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

тѣли уже издать эту часть общаго труда; но тутъ имъ встрѣтились препятствія, передъ которыми нельзя было не отступить. Когда, наконецъ, получилось разрѣшеніе продолжать трудъ, то они принялись за изученіе предмета снова и пришли къ тому, что свои первоначальныя теоріи замѣнили другими, полнѣйшими, хотя вмѣстѣ съ тѣмъ и простѣйшими. Самая редакція была пердѣлана почти вся, потому что порядокъ предметовъ, ихъ раздѣленіе, многія подробности, не могли уже оставаться въ томъ видѣ, какой имъ былъ данъ въ первоначальномъ сочиненіи, которое назначалось быть слѣдствіемъ другаго сочиненія о машинахъ, разсматриваемыхъ на наиболѣе обширныхъ основаніяхъ».

«Издаваемая нынѣ нами книга уже не часть составленнаго комиссіею курса; она составляетъ, можно сказать, совершенно новое твореніе. Тѣмъ не менѣе, по существу дѣла, въ ней заключаются тѣ же мысли и тѣ же начала. Двѣ статьи даже, именно объ опредѣленіи потери живой силы въ постромкахъ и о потерѣ живой силы, претерпѣваемой колесомъ на неровной почвѣ, оставлены почти въ томъ же видѣ, какъ были въ самомъ началѣ составлены почти сплошь г. Буазаромъ.

«Описаніе различныхъ системъ артиллеріи, должноствовавшее, по программѣ военнаго министра, находится въ началѣ курса, помѣщено, какъ показалось лучше, въ концѣ нашего изданія; ибо только лишь теоріею могутъ быть объясняемы причины, побуждавшія изобрѣтателей, и съ помощью ея только можетъ быть оцѣняема относительная стоимость дѣлъ каждаго изъ нихъ. По правдѣ, можно замѣтить, что при изложеніи первыхъ трехъ частей у насъ предполагаются названія предметовъ уже извѣстными, что впрочемъ и не составляетъ особаго неудобства для офицеровъ артиллеріи; притомъ же не оставлены безъ вниманія и необходимыя, гдѣ нужно, опредѣленія вкратцѣ употребительныхъ названій».

«Назвавъ первое наше изданіе *опытомъ* (Essai), мы имѣли въ виду единственно лишь дать понять, что принимали дѣло, которому еще не было положено начала, а именно перевести основанія построеній на алгебраическій языкъ, съ тѣмъ чтобы подчинить ихъ математическому изслѣдованію, какъ единственно безошибочному, и такимъ образомъ съ помощью точныхъ приѣмовъ опредѣлить подлежащія разсмотрѣнію величины составныхъ частей. У насъ не могло быть притязанія установить новыя начала, потому что основанія устройства повозокъ были установлены уже съ давняго времени: Грибоваль употреблялъ ихъ съ 1765 года, составляя свою систему артиллеріи, а англійская артиллерія явилась въ войну на Пиренейскомъ полуостровѣ въ отношеніи начертаній уже въ томъ видѣ, въ которомъ наша (французская) находится нынѣ».

«Нѣтъ сомнѣнія, что нѣсколько весьма достойныхъ сочиненій по матеріальной части артиллеріи существовали уже задолго до нашего перваго изданія, состоявшагося въ 1836 году: записки *Шеля* (Schéel), сочиненіе полковника *Гробера* (Grobert), имѣютъ предметомъ повозки; одинъ мемуаръ, приписываемый майору *Форсвиллю* (Forceville), другой—майору *Пиоберу* (Piobert), изданный въ 1820 году, излагаютъ извѣстныя начала и подкрѣпляютъ ихъ разсужденіями; тѣмъ не менѣе, ни одинъ изъ этихъ писателей не представилъ алгебраическихъ формулъ, и только лишь въ небольшой книжкѣ *Одди* (Oddi) встрѣчается нѣсколько таковыхъ, но и тамъ треніе осей разсматривается какъ главное сопротивленіе, какое должно быть преодоляемо».

«Если къ сдѣланному сейчасъ перечню присоединить еще одну напечатанную въ мемуарахъ академіи диссертацию о тягѣ лошадьми, запряженными одна передъ другою, переднія за хомуты позади идущихъ, то можно себѣ составить понятіе о положеніи вопроса о повозкахъ во времени, когда, въ 1826 году, мы приступили къ со-

ставленію курса, котораго программа была сообщена въ № 1 *Memorial* (*)».

«Черезъ два года по представленіи нашихъ первыхъ работъ военному министру, маіоръ Піобертъ, преподававшій артиллерію въ мецскомъ аппликаціонномъ училищѣ, разработалъ съ своей стороны вопросы по той же программѣ. Если нѣкоторыя общія идеи, исходящія прямо изъ знанія своего оружія, встрѣчаются въ одно и то же время и въ курсѣ этого ученаго офицера, и въ нашей книгѣ, въ этомъ ничего нѣтъ удивительнаго; что же касается совершенно особыхъ взглядовъ, которые одинъ изъ насъ могъ почерпнуть изъ преподаванія въ училищѣ, то мы строго воздержались отъ включенія ихъ въ свои».

«Не трудно замѣтить, что настоящее второе изданіе было тщательно пересмотрѣно».

«Нѣкоторыя изъ знакоположеній измѣнены, съ тѣмъ чтобы въ каждой главѣ однѣ и тѣ же величины были означаемы однѣми и тѣми же буквами».

«Статья о вліяніи вѣса колесъ, противоположно радиусамъ, составлена со всею необходимою полнотой».

«Части четвертой дано болѣе обширности: уступая просвѣщеннымъ совѣтамъ, мы для каждой повозки и каждаго лафета пояснили, какихъ пожертвованій (уступокъ) потребовали преимущества новой матеріальной части, съ цѣлью доставить читателю случай къ сравненію однихъ съ другими и къ оцѣнкѣ значительнаго превосходства новѣйшихъ».

«Алгебраическое выраженіе движущей силы повозки утратило часть своего значенія съ тѣхъ поръ, какъ капитанъ *Моренъ* (Morin) устроилъ по идеямъ маіора *Понселе* (Poncelet) новый приборъ для легчайшаго измѣренія усилій двигателя. Но во всякомъ случаѣ формулы наши далеко не могутъ быть излишни: онѣ всегда будутъ пригодны для опредѣленія потребной движущей

(*) *Mémorial de l'officier de l'artillerie.*

силы для проектируемой повозки, по ровной дорогѣ, а также для опредѣленія значенія тѣхъ измѣненій, какія можетъ понадобится сдѣлать въ системѣ машины. Можно даже предвидѣть, что приборъ г. Морена послужитъ къ увеличенію полезности ихъ въ практикѣ, такъ какъ онъ будетъ давать величины поправочныхъ коэффициентовъ, или величины входящихъ въ нихъ (въ формулы) неизвѣстныхъ».

Въ виду значительности также матеріальной части нашихъ русскихъ инженерныхъ войскъ (болѣе 1.100 повозокъ) и отсутствія у насъ всякаго руководства для тѣхъ изъ офицеровъ этихъ войскъ, которые по службѣ обязаны строить, сохранять, употреблять въ дѣло, исправлять и улучшать различныя наши инженерныя повозки, предлагаются здѣсь въ видѣ обзорнія собственно тѣ изъ отдѣловъ сочиненія Мигу и Бержри, которые имѣютъ значеніе не для артиллерійскихъ только, но для всѣхъ повозокъ вообще. Стараясь сказаннымъ извлеченіемъ пополнить осязательный у насъ пробѣлъ въ литературѣ военныхъ потребностей, мы въ то же время льстимъ себя надеждою, что выводимъ изъ забвенія достопримѣчательное сочиненіе, сдѣлавшееся въ наши дни рѣшительно библиографическою рѣдкостью.

П. И.

Предлагаемая здѣсь разсмотрѣнію «Теорія повозокъ», Мигу и Бержри (*), состоитъ, какъ предупреждается въ вступленіи къ ней, изъ двухъ главныхъ и двухъ дополнительныхъ частей: въ первой говорится

(*) Подлинное заглавіе этого капитальнаго сочиненія: «Théorie des affûts et des voitures d'artillerie; 2-me Edition revue et corrigée. An 1840, in 8; страницъ XI—319.

объ артиллерійскихъ повозкахъ (*), разумѣя въ томъ числѣ и лафеты, наложенные на передки; во второй— собственно о лафетахъ во время пальбы съ нихъ; въ третьей части излагаются—самое нужное для сапернаго и инженернаго офицера—основанія состава и начертанія повозокъ, а также разнаго рода сопряженія частей дерева и металла, употребляемыя при постройкѣ повозокъ; наконецъ, часть четвертая посвящена приложеніямъ сказаннаго въ третьей, съ критическимъ разборомъ различныхъ, послѣдовательно измѣнявшихся системъ артиллеріи. Таковъ цѣлый составъ сочиненія.

Здѣсь предлагается читателю въ видѣ обзорѣня, на столько однакоже положительнаго, чтобы можно было кому угодно пользоваться изъ него выводами для практики, какъ упомянуто выше, существенное содержаніе только первой и третьей частей достопримѣчательнаго труда Мигу и Бержри, такъ какъ остальные двѣ относятся исключительно къ потребностямъ артиллеріи.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

О повозкахъ.

Основательно пользоваться теоріею повозокъ нельзя безъ знанія всѣхъ условій, относящихся къ движущимъ ихъ силамъ. Поэтому первая глава разсматриваемаго сочиненія (стр. 2 — 24), подраздѣленная на

(*) Во Франціи и понынѣ къ числу повозокъ артиллерійскаго вѣдомства относятся не только повозки парковые и лафеты, но также и повтонныя.

Вѣето отвѣтана вопросъ, къ чему предлагать въ Инженерный журналъ „Теорію повозокъ“, помѣщаемъ здѣсь слѣдующую справку: Въ нашихъ инженерныхъ войскахъ и паркахъ полагается не менѣе 1.120 разнаго рода инженерныхъ повозокъ, изъ коихъ 11 спеціальныхъ назначеній. Стоимость ихъ около 500.000 рубл. Къ нимъ полагается до 5.000 лошадей. Стоимость ихъ, со сбруею до 700.000 рубл., итого 1.200.000 рубл. Оцѣнка столь капитальнаго отдѣла инженернаго имущества сама собою можетъ служить объясненіемъ, почему предлагаемый здѣсь обзоръ лучшей изъ теорій повозокъ находить мѣсто на страницахъ Инженернаго журнала.

четыре отдѣла, посвящена теоріи возки (theorie du tirage). Отдѣлы эти суть слѣдующіе: 1) лошадь, какъ двигатель; мѣра силы ею доставляемой въ разныхъ случаяхъ и количество суточной работы; 2) существенныя части запряжекъ; 3) употребительныя виды запряжки, и 4) назначеніе и дѣйствіе колесъ вообще, согласно законамъ механики.

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ.

Ст. 1. Извѣстно, что усиліе, необходимое для уравновѣшенія сопротивленій или выходу повозки изъ состоянія покоя, можетъ быть выражено вѣсомъ, т. е. мѣрою тяжести. Такимъ образомъ можно считать, что запряженные въ нее лошади, въ мгновеніе перехода изъ покоя въ движеніе (*), доставляютъ столько то, на примѣръ Q килограм.

Коль скоро сдвинутая съ мѣста повозка достигаетъ предназначенной ей скорости движенія, то для сохраненія или поддержки послѣдней необходимо уже другое усиліе, какое либо Q^1 , также могущее быть выраженнымъ въ килограммахъ и достаточное для уравновѣшиванія сопротивленій, противодѣйствующихъ равномерности движенія. Это Q^1 можетъ быть или постоянное, или переменное, смотря по свойству сопротивленій, и въ послѣднемъ случаѣ въ расчетъ принимается его средняя величина.

Опредѣленіе *подъемной* силы Q требуется, когда нужно знать, могутъ ли запряженные лошади преодолѣть извѣстное препятствіе повозкѣ, выводя ее изъ состоянія покоя: въ такомъ исключительномъ случаѣ отъ лошадей требуется все усиліе, какое онѣ способны доставить. Но если задача состоитъ въ передвиженіи по-

(*) Подъемъ съ мѣста.

возки на данное разстояніе, то разсмотрѣнію подлежатъ только сила влеченія или тяги Q^1 и ея количество дѣйствія $Q^1 l$, поглощаемое сопротивленіями на длинѣ l пути горизонтальнаго, или $Q^1 l \cos \varphi$, въ случаѣ если дорога наклонна подъ угломъ φ къ горизонту; причемъ, надо замѣтить, образуется и вертикальная составляющая $Q^1 \sin \varphi$, вліяніе которой, когда $\sin \varphi$ величина положительная, т. е. при движеніи въ гору, обнаруживается уменьшеніемъ давленія колесъ на землю и въ обремененіи плечъ лошади, а съ тѣмъ вмѣстѣ и въ усиленіи давленія копытъ на землю.

Предпославъ приведенное предъ симъ объясненіе основныхъ своихъ приѣмовъ при примѣненіи науки о движеніи и равновѣсіи тѣлъ, въ «Теоріи» говорится: «Во всѣхъ случаяхъ важнѣйшею задачей будетъ *привести къ наименьшей величинѣ количество дѣйствія, какое долженъ расходовать двигатель для перемѣщенія данной массы на данное разстояніе, при исполненіи этого въ данномъ видѣ*. Достигается это посредствомъ доведенія Q^1 до наименьшей величины, для чего съ одной стороны слѣдуетъ уменьшать, сколь возможно, сопротивленія, противостоящія движенію, а съ другой—избирать наиболѣе удобные способы запряжки.

Вотъ почему въ нижеслѣдующихъ отдѣлахъ разсматриваются: лошадь, какъ двигатель, разные виды запряжки, и опредѣляются необходимыя для облегченія возки условія.

Ст. 2. *Лошадь-двигатель*, подъ вьюкомъ, или же въ запряжкѣ.

«Два эти способа передвиженія тяжестей, говоритъ «Теорія», употребляются съ самыхъ древнихъ временъ, и не смотря на то, до сихъ поръ нѣтъ положительныхъ данныхъ относительно *суточной работы* лошади въ томъ и другомъ видахъ. Неизвѣстность, въ какой мы находимся въ этомъ отношеніи, зависитъ отъ затруднительности наблюденій, потому что тяжесть, какую можетъ нести на себѣ лошадь, и продолжительное усиліе, ка-

кое она способна доставлять, зависятъ отъ физическаго состоянія самаго двигателя, отъ рода и вида мѣстности, отъ скорости и продолжительности перемѣщеній. Но всѣ эти обстоятельства измѣнчивы до безконечности».

«Поэтому остается лишь довольствоваться приближительными данными и при всѣхъ расчетахъ быть готовымъ къ измѣненіямъ въ добытыхъ изъ опыта средних величинахъ до одной четвертой и даже одной третьей части въ бѣдшую или меншую стороны, смотря по обстоятельствамъ, въ которыхъ будетъ находиться двигатель».

Ст. 3 — 4. Слѣдуютъ данныя изъ опыта относительно скоростей, какія можетъ лошадь сохранять долгое время при разныхъ ходахъ, по хорошей горизонтальной дорогѣ, а именно:

	Подъ сѣдломъ или вьюкомъ	Въ запряжкѣ въ повозку.
	Метр. въ секунду.	
Шагомъ	1,10—1,80	1,10.
Рысью	2,20—3,50	2,20
Галопомъ (вскачь)	5,00—5,50	

При этомъ ставится на видъ, что есть упряжныя лошади (ломовыя), не идущія рысью вовсе.

По дорогѣ, направленной вверхъ въ гору, или внизъ подъ гору, скорость движенія лошади должна быть иная, если желаютъ чтобы трудъ или усталость оставались равномерны. Крутизна въ 30°, при сколько-нибудь значительномъ подъемѣ или спускѣ, считается предѣломъ удобопроходимости для лошадей, какъ въ запряжкѣ, такъ почти и подъ сѣдломъ или вьюкомъ.

Ст. 5. *О работѣ вьючной лошади.* Исправная вьючная лошадь можетъ по хорошей, горизонтальной дорогѣ снести въ день (10 часовъ):

	Грузъ. килограм.	На разстояніи. метр.	Суточная работа. килограм. на 1 метръ.
Подъ вьюкомъ, шагомъ	100—150	40	4000—6000
» рысью, постоянно	80	36—40	2800—3200
Подъ всадникомъ, шагомъ	90	40	3600
		въ 7—8 час.	на 1 метръ.

Ст. 6. Важный вопрос о сравненіи суточной работы лошади подъ вьюкомъ и человѣка, носильщика грузовъ, безъ помощи машины, ставится въ разсуждаемомъ сочиненіи такъ: «Носильщикъ въ день можетъ переносить на разстояніи 20 километр. тяжесть въ 44 килогр. т. е. доставляетъ полезной работы 880 килогр. на 1 метръ пути. А какъ полезная работа вьючной лошади 5.000 килогр., то слѣдовательно одинъ и тотъ же грузъ въ день можетъ быть переносимъ на одинаковое разстояніе одною лошадию или же пятью человѣками. Отношеніе какъ 1 къ 5 работы носильщика къ лошадиной правильно только на горизонтальной дорогѣ, на наклонной же лошадь лишается части своего относительнаго преимущества.

Ст. 7—11. *О силѣ тяги лошади въ запряжкѣ.* Многочисленные опыты, произведенные съ помощью динамометра (Реньо), доказали, что *подъемная сила* лошади, или мгновенное усиліе ею производимое безъ порывовъ, заключается между 300 и 500 килограм. (18,3—30,5 пуд.), соотвѣтственно добротности лошади. Поэтому наибольшее мгновенное усиліе (подъемъ съ мѣста), на какое можно рассчитывать *среднимъ* числомъ, должно бы быть 400 килограм. (24,4 пуд.). Конечно эти цифры относятся не къ грузу на повозкѣ, а къ обнаруживающемуся напряженію въ постромкахъ.

Но этой справки, говорится въ «Теоріи», недостаточно. Необходимо еще имѣть въ виду, подъ какимъ угломъ постромки къ горизонту тяга исполняется невыгодѣйшимъ образомъ; также способствуетъ или препятствуетъ тягѣ нагрузка на спина лошади; словомъ, какъ предполагали нѣкоторые изъ ученыхъ изслѣдователей, соотвѣтствуютъ ли наибольшему усилію лошади горизонтальное направленіе тяги и притомъ нѣкоторый вѣсъ, наложенный на спину лошади. Изъ опытовъ генерала Бержъ, въ Мецѣ (1816 г.), на плотной дорогѣ, надъ четырьмя сильнѣйшими и четырьмя слабѣйшими лошадьми изъ батареи, при помощи динамометра Реньо

и пятикратныхъ повтореній опыта, черезъ два дня въ третій, явствуетъ, что лошадь, ненагруженная на спинѣ, наибольшую силу подъема даетъ при уклонѣ постромокъ отъ 10 до 12°, или среднее въ 11°.

Такъ какъ сравнивать значить понимать, то выпи-
сываемъ здѣсь слѣдующую сравнительную таблицу укло-
новъ постромокъ изъ означенныхъ опытовъ:

Уклоны постро- мокъ въ граду- сахъ.	Л о ш а д и.		Лошадь средней силы.	Примѣчаніе.
	Сильныя.	Слабыя.		
	К и л о г р а м м ы.			
0	389	346	348	Избытокъ подъема сильной лошади въ сравненіи съ сла- бой простирается, среднимъ числомъ, до $\frac{1}{10}$ первого.
Отъ 6 до 7. .	424	376	400	
• 10 • 12. .	443	401	422	
• 13 • 16. .	397	366	382	

Здѣсь наибольшія усилія обнаруживаются при укло-
нѣ 10—12° постромокъ, причемъ доставляется лошадыо
усилія на $\frac{1}{9}$ болѣе чѣмъ безъ всякаго уклона; послѣд-
нее, вѣроятно, вслѣдствіе того, что для тяги лошадь
должна упираться въ землю, и что находимой ею тутъ
опоры недостаточно для полнаго развитія ея силы,
если притомъ переднія ея ноги не будутъ нагружены нѣ-
которою, соразмѣрною съ трудностью дороги, долею ея
собственного вѣса. Фактъ извѣстный, что для большихъ
усилій лошадь опускаетъ голову и шею книзу, т. е.
ложится не только въ хомутъ, но на хомутъ. По теоріи
также вычисленіе даетъ мѣру нагрузки при этомъ на
плечи лошади въ $\frac{1}{5}$ усилія, производимаго ею въ
горизонтальномъ направленіи. По дорогѣ скользкой,
гдѣ треніе меньше, это отношеніе $\frac{1}{5}$, или что все рав-