

Тиссандье Гастон

Эйфелева башня

**Проект. Работы по постройке.
Подъемы. Назначение башни**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
Г22

Г22 **Гастон Т.**
Эйфелева башня: Проект. Работы по постройке. Подъемы. Назначение башни / Тиссандье
Гастон – М.: Книга по Требованию, 2023. – 83 с.

ISBN 978-5-519-76730-9

ISBN 978-5-519-76730-9

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

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.

60. Rue de Tronoy, Paris

28 Avril 1889.

Cher Monsieur Lissandier,

J'accepte avec grand plaisir la dédicace que vous m'avez bien voulu offrir de ce petit volume sur le tour de remède et complète les différents articles que vous avez déjà publiés sur le même sujet dans votre excellent recueil de la Nature.

En l'écrivant habituellement les relations avec moi; je vous remercie au nom des nombreux, de la clarté d'exposition et de l'exactitude que vous avez apportée dans la description de l'œuvre que j'ai réalisée pour l'élévation du Centenaire et que j'ai essayé de

rendre digne du genre individuel
de notre pays..

Recevez, cher Monsieur Tissandier,
l'assurance de mes très vifs sentiments

G. Eiffel

Русскій переводъ. Парижъ. 28 Апрѣля 1889 г. Много-
уважаемый г. Тиссандье! Съ удовольствіемъ принимаю Ваше
предложеніе посвятить мнѣ брошюру — описаніе башни — извле-
ченную изъ Вашего уважаемаго журнала «La Nature».

Постоянные Ваши читатели прочтутъ брошюру съ интере-
сомъ. Отъ лица же тѣхъ, которые познакомятся съ нею впервые,
я приношу Вамъ искреннюю благодарность за ясность изложенія
и за точность описанія сооруженія. Башню я построилъ въ озна-
менованіе Столѣтняго Юбилея и приложилъ всѣ старанія, чтобы
ею могло гордиться наше отечество.

Примите и проч.

Г. Эйфель.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Высоко надъ зданіями и постройками Всемирной Выставки въ Парижѣ возвышается величайшее сооруженіе нашего времени—Эйфелева Башня.

Помѣщаясь у входа на Марсово поле, она замѣняетъ для выставки триумфальную арку. Эту башню смѣло можно назвать послѣднимъ словомъ строительной техники конца XIX столѣтія, которое оставляетъ далеко за собою всѣ предшествовавшіе вѣка по количеству знаній, пріобрѣтенныхъ человѣчествомъ за послѣднія 89 лѣтъ.

Все, что вы видите на Марсовомъ полѣ, превосходитъ даже самыя смѣлыя ожиданія и служить живымъ примѣромъ того, насколько Франція подвинулась впередъ въ дѣлѣ мирнаго прогресса. А надъ всѣми собранными здѣсь сокровищами современной культуры возвышается гордо башня Эйфеля, достигая своей вершиной небывалой высоты въ 984 фута (300 ⁷/₁₀ ²⁸ метровъ) *).

Невольно является желаніе узнать, при какихъ условіяхъ возникла мысль объ устройствѣ башни, ка-

*) Въ настоящей брошюрѣ всѣ мѣры выражены въ футахъ и дюймахъ.

кіе приѣмы и способы примѣняли во время ея постройки и наконецъ какую можно изъ нея извлечь практическую пользу.

На всѣ эти вопросы должна отвѣтить настоящая брошюра. Въ ней мы поставили себѣ задачею ознакомить читателя со всѣми деталями этого гигантскаго и величественнаго сооруженія, на которое въ настоящее время обращено вниманіе всего цивилизованнаго міра.

Г. Т.

Парижъ. 1 Мая 1889.

Густавъ Эйфель.

БІОГРАФИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ.

Описанію бални считаемъ необходимымъ предположить краткій біографическій очеркъ ея строителя, инженера Эйфеля, составляющаго теперь гордость Франціи и французскаго инженернаго искусства, тѣмъ болѣе, что онъ достигъ своего настоящаго выдающагося положенія, благодаря лишь упорному труду и многолѣтней работѣ.

Густавъ Эйфель родился въ Дижонѣ (Департаментъ Котъ д'оръ) въ 1832 году. Высшее техническое образованіе онъ получилъ въ Центральной Школѣ въ Парижѣ, гдѣ окончилъ курсъ съ отличіемъ въ 1855 г.

Молодому инженеру посчастливилось побывать на замѣчательныхъ работахъ. Онъ принималъ дѣятельное участіе при постройкѣ въ Бордо большаго моста, который и по настоящее время считается однимъ изъ выдающихся произведеній инженернаго искусства. Здѣсь примѣнили впервые способъ устройства основаній мостовыхъ быковъ при помощи сжатого воздуха. Въ то время техники относились недовѣрчиво къ новому для нихъ способу, но молодой Эйфель сразу понялъ великую будущность этого нововведенія. Убѣдившись въ сравнительной дешевизнѣ новаго способа—онъ сталъ его при-

мѣнять на дѣлѣ, указывая при всякомъ удобномъ случаѣ на безопасность примѣненія сжатого воздуха и достигнутую при этомъ экономію въ расходахъ. Послѣдующая строительная практика подтвердила вполнѣ предсказанія Эйфеля и въ настоящее время сжатый воздухъ примѣняется почти исключительно при устройствѣ основаній подѣ водою или въ водоносномъ грунтѣ ¹⁾).

По окончаніи постройки моста въ Бордо, Эйфель повидимому избралъ мосты своею спеціальностью. Изъ цѣлой серіи построенныхъ имъ съ успѣхомъ желѣзныхъ мостовъ слѣдуетъ отмѣтить мосты на Нивѣ около Байонны и на Центральной сѣти жел. дор. у Капденака и у Флорака.

Въ 1867 году главный комиссаръ Всемирной Выставки, Кранцъ, поручилъ Эйфелю составленіе проекта желѣзныхъ арокъ для галлерей машинъ. Поработавъ надъ этимъ вопросомъ, Эйфель напечаталъ изслѣдованіе, составляющее цѣнный вкладъ въ техническую литературу. Въ этомъ трудѣ онъ вывелъ формулу для опредѣленія сопротивленія желѣзныхъ фермъ ²⁾ сложной конструкціи. Это изслѣдованіе впоследствии стало справочной книгой для строителей желѣзныхъ мостовъ и вѣдуковъ ³⁾).

Въ 1868 г. подѣ наблюденіемъ Нордлинга, инженера Орлеанской компаніи, Эйфель построилъ вѣдуки на металлическихъ опорахъ на желѣзной дорогѣ изъ Комментри въ Ганнать. Здѣсь онъ обратилъ на себя вниманіе техниковъ тѣмъ, что впервые примѣнилъ же-

¹⁾ Ниже этотъ способъ изложенъ подробно при описаніи работъ по устройству основаній подѣ опоры башни.

²⁾ Ферма — желѣзная составная балка обыкновенно рѣшетчатая. Различаютъ прямые, арочные, параболическія и т. д., фермы смотря по наружному ихъ очертанію.

³⁾ Путепроводъ, мостъ чрезъ оврагъ.

лѣзо къ устройству опоръ, замѣнивъ имъ употреблявшийся до сихъ поръ чугунъ. Этотъ послѣдній,—какъ строительный матеріалъ дорогъ, тяжеловѣсенъ, плохо сопротивляется растягивающимъ усиліямъ, и притомъ представляетъ значительныя неудобства при употребленіи его въ дѣло. Вотъ почему Эйфель совершенно отказался отъ чугуна и повсюду сталъ примѣнять желѣзо, какъ напримѣръ въ большомъ Гарабитскомъ виадукѣ. Весьма вѣроятно, что вскорѣ сталь, въ свою очередь, замѣнитъ желѣзо, подобно тому, какъ это послѣднее вытѣснило употребленіе чугуна.

Кромѣ вышеприведенныхъ улучшеній въ проектированіи желѣзныхъ мостовъ и замѣны однихъ строительныхъ матеріаловъ другими, болѣе подходящими, Эйфель разработалъ и усовершенствовалъ значительно механическія приспособленія къ сборкѣ мостовъ. Эти послѣднія его труды дали возможность исполнять удачно такія работы, которыя до этого времени считались невозможными.

Эйфель совершенно преобразовалъ способъ „накатыванія“ ¹⁾ мостовыхъ пролетныхъ частей съ прямыми

¹⁾ Способъ «накатыванія» верхняго желѣзнаго строенія моста состоитъ въ слѣдующемъ: верхнее желѣзное строеніе, моста или виадука, собираютъ и склепываютъ около одного изъ устоевъ (концовыхъ опоръ) располагая мостовыя части по направленію оси моста. Потомъ, когда всѣ опоры, какъ конечныя такъ и промежуточныя, выведены на надлежащую высоту, начинаютъ накатываніе. При помощи воротовъ и подложенныхъ подъ мостовыя части катковъ, подвигаютъ желѣзныя части впередъ черезъ устой. На промежуточныхъ опорахъ уже заранѣе расположены катки, по которымъ и движется накатываемое желѣзное строеніе. Когда конецъ желѣзныхъ частей достигъ противоположной береговой опоры, накатываніе окончено. Изъ подъ мостовыхъ частей удаляютъ катки и замѣняютъ ихъ опорными чугунными частями. Этимъ и заканчивается установка желѣзнаго мостоваго строенія на опорахъ. Главная задача при накатываніи—предохранить отъ провисанія передній конецъ накатываемаго желѣзнаго строенія въ то время когда онъ еще не достигъ ближайшей опоры.

поясами. Улучшенія Эйфеля способствуютъ равномерному распродѣленію нагрузки и даютъ возможность накатывать пролетныя части вполне безопасно и успѣшно въ такихъ случаяхъ, въ которыхъ до тѣхъ поръ это считалось невыполнимымъ.

Первый опытъ, при постройкѣ виадука въ Сіулѣ въ 1869 г., удался вполне. Другой случай представился въ Віаннѣ въ Португаліи, гдѣ удалось установить „накатываніемъ“ верхнее желѣзное строеніе значительной длины.

Далѣе, при работахъ по постройкѣ виадука въ Тардѣ около Монлюсона, Эйфель установилъ накатываніемъ желѣзное верхнее строеніе на высотѣ 328 ф. на быкахъ, отстоящихъ другъ отъ друга на 341 футъ. Это пока наибольшій пролетъ, который удалось пройти накатываніемъ мостовыхъ фермъ.

Не довольствуясь достигнутыми результатами, Эйфель придумалъ сборку „на вѣсу“ которая позволила ему выполнить еще болѣе удивительныя работы. Этотъ способъ сборки состоитъ въ томъ, что металлическое строеніе возводится сначала только на опорахъ и потомъ удлиняется постепенно въ обѣ стороны приклепываніемъ новыхъ частей къ уже установленнымъ. Изъ такого рода работъ слѣдуетъ упомянуть, какъ замѣчательную, постройку въ Кюбзакѣ около Бордо, гдѣ произвели сборку на вѣсу на протяженіи 236 ф. Въ Тянь-Ань, въ Кохинхицѣ, сборка на вѣсу произведена даже на протяженіи 262 футовъ.

Всѣ только что поименованныя усовершенствованія касались мостовъ и виадуковъ съ прямыми поясами. Въ проектированіи же арочныхъ мостовъ Эйфель произвелъ настоящій переворотъ и построенный имъ Гарабитскій виадукъ останется навсегда однимъ изъ чудесъ инженернаго искусства. Этотъ колоссальный виадукъ пере-

кинуть через пропасть, на днѣ которой протекаетъ весьма быстрая рѣка. Полная его длина 1850 ф.; длина металлическаго верхняго строенія 1473 ф. Средняя арка перекрываетъ пролетъ въ 541 ф. Рельсы желѣзной дороги возвышаются надъ дномъ рѣки на 407 ф. Построенъ Гарабитскій виадукъ по типу моста черезъ Дуэро въ Португаліи.

Послѣ успѣшнаго исполненія столькихъ замѣчательныхъ сооруженій мы встрѣчаемъ Эйфеля уже во главѣ завода въ Леваллуа-Перре, который прославился цѣлымъ рядомъ крупныхъ работъ, слѣдовавшихъ быстро одна за другой. Изъ нихъ наиболѣе замѣчательныя слѣдующія: Желѣзнодорожная станція въ Пештѣ, мостъ въ Сегединѣ, главный фасадъ зданія Всемирной выставки 1878 г., желѣзный остовъ колоессальной статуи Бартольди, „Свобода“ (знаменитый даръ Франціи Соединеннымъ Штатамъ Америки), вращающійся куполъ обсерваторіи въ Ниццѣ и др.

Всѣ выше перечисленные, выдающіяся работы достаточно прославили имя Эйфеля и всякій другой на его мѣстѣ считалъ бы себя вполне удовлетвореннымъ. Онъ же пожелалъ завершить свою инженерную дѣятельность такимъ сооруженіемъ, которое бы удивило весь міръ и въ то-же время служило доказательствомъ высокаго развитія инженерныхъ наукъ во Франціи. Тогда явилась у него мысль о проектѣ башни въ 984 ф. Проектъ этотъ признали вначалѣ неосуществимымъ, бесполезнымъ и безразсуднымъ. Но уже тогда Эйфель, соединяющій въ себѣ научныя познанія съ твердою волей и настойчивостью, встрѣтилъ поддержку въ двухъ выдающихся личностяхъ, которые и способствовали осуществленію его проекта.

Это были Лакруа, въ то время министръ торговли

и промышленности и Жоржъ Верже, главный директоръ эксплуатаціи выставки 1889 г.

Эйфель съумѣлъ преодолѣть всѣ препятствія, затрудненія всякаго рода его не останавливали, работами онъ руководилъ съ непоколебимою энергіей и, въ заранѣе намѣченный срокъ, сооруженіе башни было окончено. Проектъ башни Эйфеля—торжество примѣненія точныхъ наукъ къ строительному дѣлу. По конструкціи башня—последнее слово инженернаго искусства. По смѣлости же мысли это сооруженіе составляетъ гордость Франціи.

Г. Тиссандье.