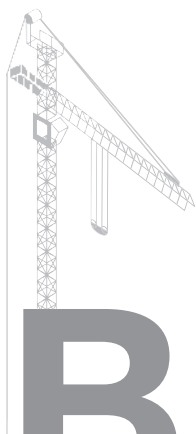


РОМА АГРАВАЛ



BUILT

НЕИЗВЕСТНЫЕ ИСТОРИИ ИЗВЕСТНЫХ ЗДАНИЙ

БОМБОРА™

Москва 2019

*Посвящается Маа
и маленькому Сэмюелю*

УДК 72
ББК 85.11
А25

Редакция выражает благодарность
Антону Жирнову и Александре Щуриной
за помощь в подготовке издания

© Roma The Engineer Ltd, 2018.
This translation is published by arrangement
with Bloomsbury Publishing Plc

Агравал, Рома.

A25 Built: неизвестные истории известных зданий / Рома Агравал ; [перевод с английского А. Поповой]. – Москва : Эксмо, 2019. – 240 с. : ил.

ISBN 978-5-04-101252-6

Как наша жизнь зависит от решений инженера? Почему рушатся одни мосты и веками стоят другие? Почему одни здания вызывают у нас дискомфорт, а другие, наоборот, – заставляют успокаиваться?

Туго натянутые тросы над огромным мостом через реку, стальной скелет под стеклянной кожей высокой башни, трубопроводы и туннели, которые прячутся у нас под ногами, – все это и есть мир, который мы построили, и он многое говорит о человеческой изобретательности, о нашем взаимодействии друг с другом и с природой. Наша постоянно меняющаяся инженерная вселенная полна разных историй и тайн, и если вы захотите прислушаться и присмотреться, то вас ждет увлекательное приключение.

Наверняка вы и не задумывались о том, что инженер может минимизировать трагедии в современном мире и спасти жизни людей? Быть может, вы не раз поднимали голову и, вглядываясь в силуэты зданий, пытались понять, как архитектура подстраивается под нашу жизнь? Станьте свидетелем исповеди инженера, бесконечно влюбленного в свою работу.

Рома Агравал – инженер-строитель крупных международных проектов. Она оставила неизгладимый след в истории архитектуры, подарив миру множество произведений современного строительного искусства: от пешеходных мостов и скульптур до вокзалов и небоскребов, в число которых входит легендарный «Осколок».

УДК 72
ББК 85.11

ISBN 978-5-04-101252-6

© Попова А., перевод на русский язык, 2018
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2019

Оглавление

Глава 1. ЭТАЖ	6
Глава 2. СИЛА	12
Глава 3. ОГОНЬ	42
Глава 4. ГЛИНА	56
Глава 5. МЕТАЛЛ	70
Глава 6. КАМЕНЬ	86
Глава 7. НЕБО	102
Глава 8. ЗЕМЛЯ	128
Глава 9. ПУСТОТА	144
Глава 10. ЧИСТОТА	158
Глава 11. ПОРЯДОК	174
Глава 12. КУМИР	190
Глава 13. МОСТ	206
Глава 14. МЕЧТА	226
Благодарности	233
Источники	235
Источники изображений	239

Глава 1

ЭТАЖ

В одной руке я сжимала плюшевого кота, боясь его потерять. А другой ухватилась за мамину юбку. Мне было страшно и волнительно оттого, что я попала в новый, странный и неизвестный мир, который вращался вокруг меня в постоянном движении, и я старалась удержать в руках хотя бы две знакомые вещи.

Сейчас, когда я думаю о Манхэттене, я всегда мысленно представляю ту первую поездку, когда я была еще совсем крошечной и очень впечатлительной: забавный запах выхлопных газов, крики уличных торговцев лимонадом, рой несущихся куда-то людей, которые врзались в меня безо всяких извинений. Незабываемые переживания для ребенка, который жил вдали от крупных городов. Вместо неба я увидела башни из стекла и стали, которые закрывали солнце. Что это за чудовища? Как мне на них забраться? Как они выглядят сверху? Я вертела головой то вправо, то влево, а мама тащила меня по оживленным улицам. Я ковыляла за ней, задрав голову наверх и не в силах оторвать взгляд от этих гигантских столбов, задевающих облака.

Дома я пыталась построить то же самое из кубиков с помощью миниатюрных игрушечных подъемных кранов. В школе я рисовала высокие прямоугольники на больших листах бумаги и раскрашивала броскими яркими цветами. Нью-Йорк прочно вошел в мир моего воображения, а в жизни я снова и снова возвращалась в этот город и любовалась новыми башнями, которые появлялись на вечно меняющемся горизонте города.

Когда мой отец работал инженером-электриком, мы несколько лет жили в Америке. Но мы жили не в одном из парящих небоскребов, которые так поражали меня, когда я бывала на Манхэттене, а в скрипучем деревянном доме на холмах за городом. Когда мне

было шесть лет, отец бросил заниматься инженерным делом и стал заниматься семейным бизнесом в Мумбаи, и мы переехали в семиэтажную бетонную башню с видом на Аравийское море. Когда мои куклы Барби наконец приехали в целости и сохранности в наш новый дом, совершив длинное путешествие через океан в контейнерах, я позаботилась о том, чтобы им было уютно. Папа помог мне собрать игрушечные краны и постелил большую белую простыню, чтобы детали не потерялись. С громким жужжанием я отправляла на место длинные пластиковые трубки и сложенные куски картона, и так я построила дом своим куклам. Вероятно, это был мой первый шаг к карьере инженера-строителя.

У меня был американский акцент, и я была — а вы это скоро поймете, если еще не поняли, — немножко ботаником, так что поначалу в новой школе мне было сложно. В школе меня дразнили «грамотейкой». Но со временем я нашла друзей и учителей, которые меня понимали. Я носила большие очки в золотой оправе и с удовольствием читала учебники по физике, математике и географии. Еще мне нравилось рисование, а вот химия, история и языки давались плохо. Мама в университете изучала математику и естественные науки, а работала программистом, и она поощряла мой растущий интерес к наукам, давала мне дополнительные задачи и книги для чтения. За школьные годы я больше всего полюбила эти предметы и решила стать космонавтом или архитектором, когда вырасту.

Тогда я даже не знала о профессии инженера-строителя и подумать не могла, что однажды буду участвовать в проектировании великолепного небоскреба под названием «Осколок».

Я обожала учиться, и родители решили, что мне стоит поучиться в другой стране, потому что это прекрасная возможность расширить свои горизонты. Так что в пятнадцать лет я уехала в Лондон, где в старших классах изучала математику, физику и проектирование. Очередная новая школа в новой стране, только на этот раз я быстро нашла единомышленников — девчонок, которые так же, как и я, увлекались законом Фарадея, а в свободное время проводили эксперименты в лаборатории. Блестящие учителя открыли мне путь к изучению физики в университете, и я переехала в Оксфорд.

В школе я физику еще понимала. В университете уже нет — по крайней мере, поначалу. Свет — это одновременно и волна, и части-

цы? Пространство и время можно исказить? Путешествия во времени математически возможны?! Я сильно увлеклась, но разобраться во всем этом было довольно трудно. Я всегда немного отставала от своих одноклассников. Для меня было настоящей наградой, когда я наконец понимала ту или иную тему. Я совмещала походы в библиотеку с уроками бальных и латинских танцев и параллельно училась стирать, готовить (вероятно, с небольшим успехом, как вы потом увидите) и всячески заботиться о себе. Мне нравилось изучать физику; детские мечты о том, чтобы полететь в космос или стать архитектором, превратились в далекие воспоминания. В то же время я слабо представляла, чем хочу заниматься в жизни.

Как-то летом я работала на факультете физики в Оксфордском университете и проектировала планы систем безопасности в разных зданиях. Мою задачу едва ли можно назвать революционной, зато люди, с которыми я работала, работали как раз над такими проектами. Это были инженеры, и их работа заключалась в проектировании оборудования, на котором физики смогут найти частицы, которые определяют устройство нашего мира. Вы легко можете себе представить, что я замучила их бесконечными вопросами и то и дело поражалась масштабам их работы. Один из них проектировал металлический держатель для стеклянной линзы – можно подумать, что это просто, если не учитывать, что весь аппарат нужно будет охлаждать до -70 °С. При замерзании металл сжимается гораздо сильнее, чем стекло, и если тщательно не продумать этот держатель, то охлажденный металл разобьет линзу. Это всего лишь маленькая деталь в огромном лабиринте различных устройств, но это сложная и творческая задача. В свободное время я часами раздумывала над тем, как бы я решила эту задачу.

Внезапно меня осенило: я хочу решать сложные практические задачи с помощью физики и математики, чтобы каким-то образом изменить мир. И именно в этот момент из детских воспоминаний возродилась моя любовь к небоскрегам. Я буду инженером-строителем и проектировщиком зданий. Чтобы переквалифицироваться из физика в инженеры, я год училась в Имперском колледже Лондона, окончила его, получила работу и стала инженером.

Как инженер-строитель, я отвечаю за то, чтобы здания, которые я проектирую, стояли. За последние десять лет я участвовала в про-

ектировании удивительно разнообразных конструкций. Я стала частью команды, которая построила «Осколок» – самую высокую башню в Западной Европе, – и шесть лет производила вычисления для проектирования ее шпиля и фундамента; я работала над необычным пешеходным мостом в Ньюкасле и круглыми сводами купола вокзала «Кристал Пэлас» в Лондоне. Я спроектировала сотни новых квартир, вернула былую славу георгианскому коттеджу и позаботилась о том, чтобы скульптура художника стояла как следует. Моя работа представляет собой создание различных сооружений на основе принципов математики и физики (что само по себе невероятно весело), но в ней гораздо больше интересного. Во-первых, современный инженерный проект – это огромная командная работа. В прошлом инженеры, вроде Витрувия (который написал первый трактат по архитектуре) или Брунеллески (который построил невероятный купол Флорентийского собора), были известны как мастера-строители. Они разбирались во всех дисциплинах, связанных со строительством. В настоящее время здания более сложные с технической точки зрения, и один человек попросту не может разбираться в каждом аспекте строительства. У каждого из нас есть своя узкая специализация, и главная задача в том, чтобы увлечь всех в замысловатый и тихий неистовый танец, в котором мы соберем вместе материалы, физическую силу и математические вычисления. Вместе с архитекторами и другими инженерами мы обсуждаем вопросы проектирования. Наши чертежи помогают строителям, а геодезисты рассчитывают расходы и занимаются логистикой. Рабочие на стройке получают материалы и воплощают в них наше видение. Порой трудно себе представить, что все эти хаотические действия приводят к созданию твердой структуры, которая простоит многие десятилетия или даже столетия.

Для меня каждое новое здание становится чем-то очень личным, когда я наблюдаю, как оно растет и обретает свой неповторимый характер. Сначала мы обсуждаем несколько набросков, потом я постепенно понимаю, на чем конструкция будет держаться, как сделать ее высокой и дать возможность меняться согласно требованиям времени. Чем больше времени я занимаюсь проектом, тем больше я его уважаю и даже люблю. Когда здание готово, я иду встретиться с ним лично и обхожу вокруг. Даже потом, как мне кажется, между нами сохраняется некоторая связь, и я наблюдаю издалека, как другие люди

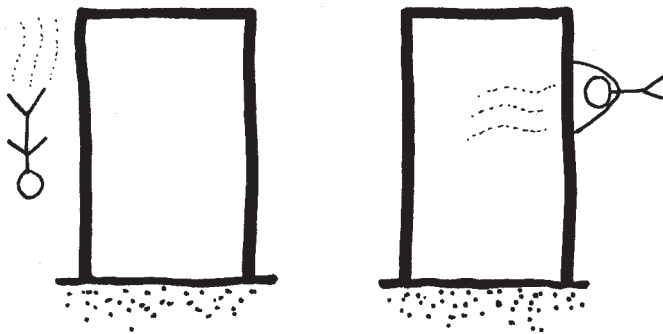
встают на мое место и развивают свои отношения с моим созданием, селятся в нем или работают, и как оно защищает их от внешнего мира.

Конечно, мои чувства к сооружениям, над которыми я работала, носят особенно личный характер, но, на самом деле, мы все тесно связаны с работами инженеров, которые нас окружают, — улицами, по которым ходим, туннелями, по которым проносимся в метро, мостами, которые переходим. Они делают нашу жизнь проще, а мы заботимся о них. В свою очередь, они становятся безмолвной, но важной частью нашей жизни. Мы чувствуем себя энергичными профессионалами, когда заходим в стеклянный небоскреб с аккуратными рядами офисных столов. Скорость, с которой мы перемещаемся, подчеркивают стальные кольца, мимо которых пролетает поезд в метро. Неровные кирпичные стены и мощенные камнем тротуары напоминают нам о прошлом, о нашей истории. Сооружения придают нашей жизни форму и поддерживают ее, формируя пейзаж нашего бытия. Мы часто их не замечаем или не знаем об этом, но у каждого сооружения своя история. Туго натянутые тросы над огромным мостом через реку, стальной скелет под стеклянной кожей высокой башни, трубопроводы и туннели, которые прячутся у нас под ногами, — все это и есть мир, который мы построили, и он многое говорит о человеческой изобретательности, о нашем взаимодействии друг с другом и с природой. Наша постоянно меняющаяся инженерная вселенная полна разных историй и тайн, и если вы захотите прислушаться и присмотреться, то вас ждет увлекательное приключение.

Надеюсь, что в этой книге вы вместе со мной окунетесь в эти истории и тайны: вы по-новому взглянете на сотни привычных сооружений, которые вас окружают и которые вы видите то сверху, то снизу, то изнутри; что вы в своем собственном доме, своем городе или деревне и на окраинах увидите чудо; что вы станете смотреть на мир совершенно другими глазами — глазами инженера.

Глава 2

СИЛА



Очень необычное ощущение — дотронуться до сооружения, которое ты спроектировал. Моим первым проектом после университета стал пешеходный мост Нортумбрийского университета в Ньюкасле в Англии. Два года я работала с планами архитекторов и помогала воплотить их видение в жизнь, исписала сотни страниц вычислениями и создавала бесчисленные компьютерные модели. В конце концов его построили. Когда уехали подъемные краны и экскаваторы, мне наконец удалось постоять на стальной конструкции, в создании которой я участвовала.

Я немного постояла на твердой земле перед мостом, прежде чем ступить на него. Я помню этот момент: я была взволнована и в то же время не верила своим глазам — меня поражало, что я принимала участие в возведении этого прекрасного моста, по которому каждый день будут ходить сотни людей. Я посмотрела вверх — на его высокую мачту и расходящиеся от нее тросы, которые надежно держат тонкое полотно над шоссе, — он легко выдерживает свой собствен-



Пешеходный мост Нортумбрийского университета построили в 2007 году, и он соединяет две основные части территории университета в Ньюкасле-апон-Тайне в Англии.

ный вес и мой. Парапеты, предусмотрительно расположенные под таким углом, чтобы на них было трудно залезть, отражали холодный солнечный свет. Подо мной проносились машины и грузовики, не обращая внимания на юного инженера, которая гордо стоит на «своем» мосту и изумляется своему первому осязаемому вкладу в этот мир.

Конечно же, он очень прочный. В конце концов, все числа и модели, которые я тщательно проработала, чтобы вычислить, какие силы будут действовать на мой мост, проверили и перепроверили. Потому что инженеры не могут позволить себе допускать ошибки. Я понимаю, что каждый день тысячи людей будут пользоваться сооружениями, которые я проектирую: они будут по ним переходить, работать в них или жить и совершенно не будут волноваться о том, что мои творения могут их подвести. Мы вкладываем в инженерное дело свою веру и усилия ног своих (часто в буквальном смысле), и инженер

Стою на пешеходном мосту Нортумбрийского университета – моем первом инженерном проекте.

отвечает за то, чтобы сооружения были прочными и надежными. При всем этом, история показывает, что что-то может пойти не так. Днем 29 августа 1907 года жители города Квебека решили, что началось землетрясение. На самом деле в 15 километрах от города происходило нечто еще более немыслимое. На берегах реки Святого Лаврентия воздух разрывали звуки рвущегося металла.

Заклепки, которые скрепляли конструкцию моста, отрывались и свистели над головами напуганных рабочих. Стальные балки сложились как бумага, и сам мост – вместе с рабочими, которые находились на нем, – погрузился под воду. Это одно из самых эпичных крушений моста за всю историю строительства и жестокий пример того, как неумелое руководство и просчеты могут обернуться катастрофой.

Мосты расширяют города, соединяют людей и способствуют развитию торговли и коммуникаций. Идея о строительстве моста через реку Святого Лаврентия обсуждалась в парламенте с 1850-х гг. С технической точки зрения это было настоящее испытание: в самом узком месте ширина реки составляет три километра, вода в ней глубокая, а течение быстрое. Зимой вода замерзала, и в канале образовывались нагромождения льда высотой до 15 метров. Тем не менее для реализации этого проекта учредили компанию «Квебек-Бридж» и в 1900 году начали работу над фундаментом.

Эдвард Хоар, главный инженер компании, до этого никогда не занимался строительством мостов длиннее 90 м (даже в оригинальных планах проекта называлась «свободная расчетная длина» – то есть длина участка без каких-либо опор – чуть более 480 м). Таким образом было принято судьбоносное решение заручиться поддержкой Теодора Купера в качестве консультанта. Купер был широко известен как один из лучших специалистов по строительству мостов и написал блестящий доклад об использовании стали в сооружении

