

В. Ф. Иванов

Деревянные конструкции

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 72
ББК 85.11
В11

В11 **В. Ф. Иванов**
Деревянные конструкции / В. Ф. Иванов – М.: Книга по Требованию, 2023. – 318 с.

ISBN 978-5-458-31844-0

ISBN 978-5-458-31844-0

© 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.

Древнерусское деревянное зодчество, как можно судить по дошедшим до нас сооружениям, отличалось выразительностью архитектурных форм, постройки отличались высоким качеством исполнения. В великолепных храмах — шатровых, клетских, кубоватых, многоглавых, ярусных, сохранившихся в Северных райо-

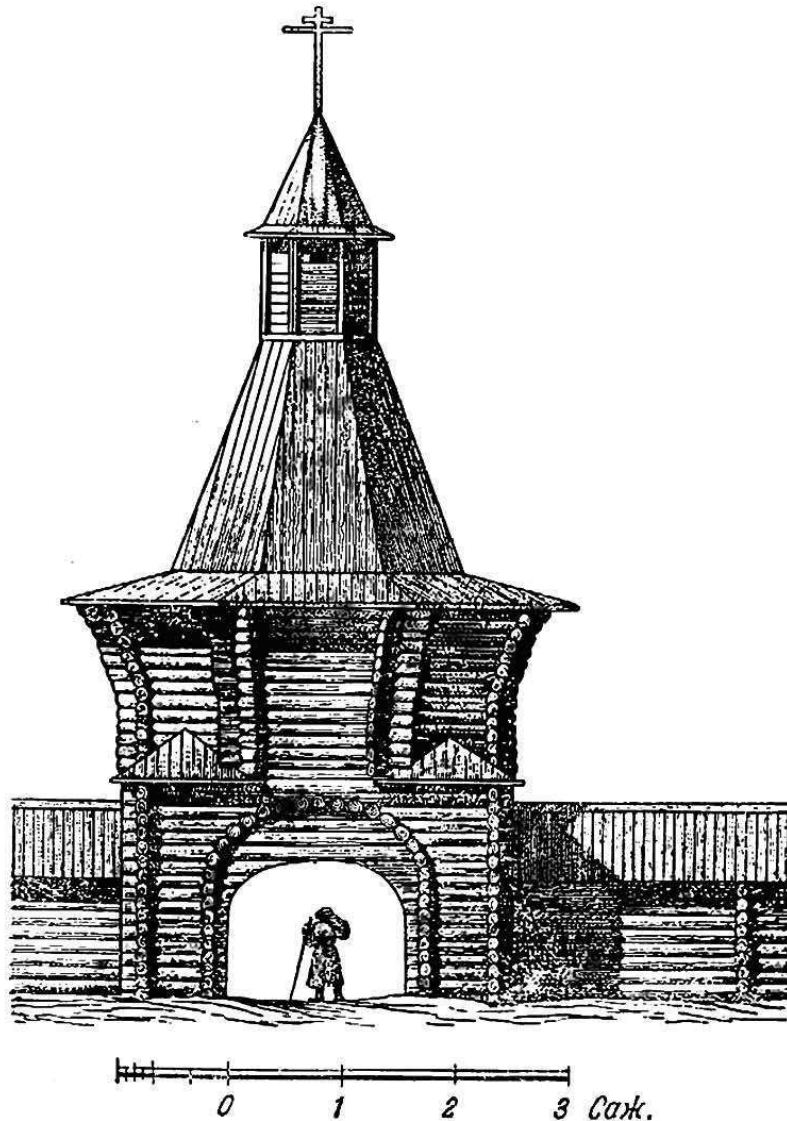


Рис. 1. Главная башня Николо-Карельского монастыря.
Фасад

нах (рис. 3, 4, 5), — воплощены наилучшие традиции русского деревянного зодчества, исключительно высокого плотничного мастерства и художественной одаренности русского народа, умение правильно решать сложные строительные задачи.

Главным орудием в те далекие времена был топор, которым бревна обрабатывали, раскалывали клиньями на доски и бруски, тесали, делали пазы и гнезда, рубили срубы. Топором рубили

избы, хоромы, храмы и другие сооружения. Пилы и другие инструменты на наиболее крупных постройках начали применяться в XVI—XVII веках.

Интересным примером русского инженерного искусства первой половины XVIII века являются гидротехнические сооружения Вышневолоцкой системы, реконструированной в 1772 г.

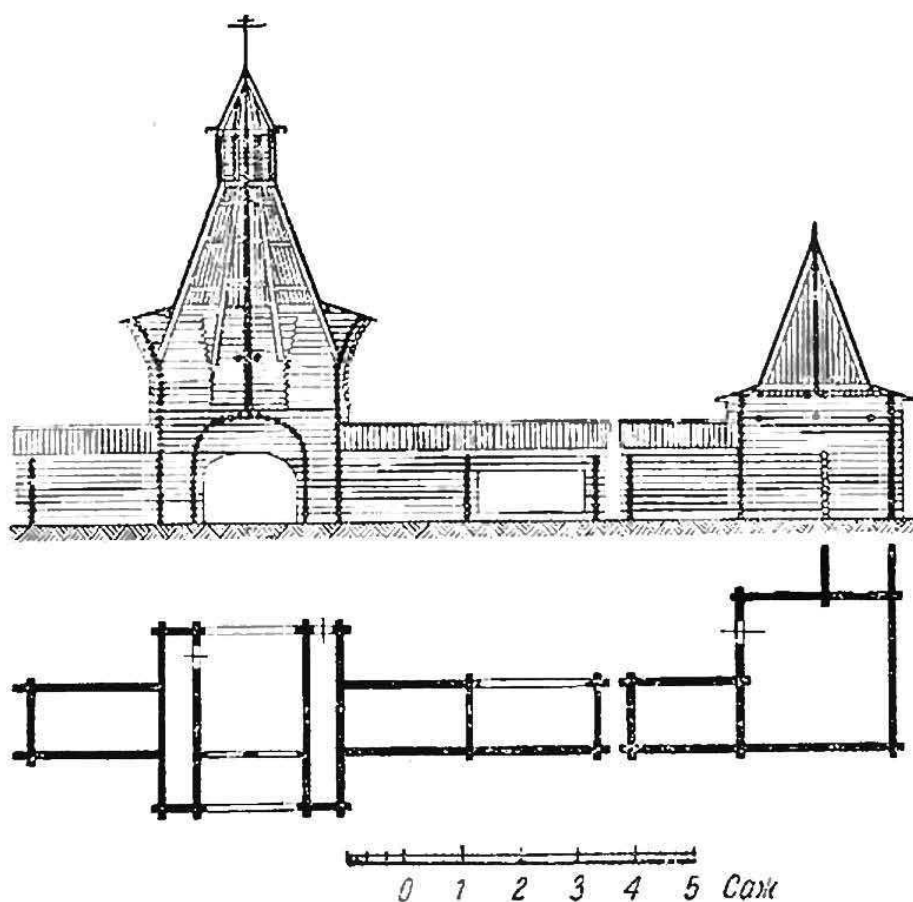


Рис. 2. Разрез башни и ограды (по Д. В. Милееву)

М. И. Сердюковым, деревянные шлюзы Ладужского канала, построенные в 1731 г.

Большим вкладом в развитие инженерных деревянных конструкций был проект моста через Неву, составленный выдающимся русским механиком Иваном Петровичем Кулибиным. По его проекту мост должен был представлять собой решетчатую конструкцию с пролетом 140 сажен (около 300 м). Для определения очертания арки моста и усилий в отдельных частях конструкции Кулибин провел оригинальные эксперименты, которые назвал «веревочными опытами».

Для проверки предложенного Кулибиным проекта на модели в $\frac{1}{10}$ натуральной величины моста в 1776 г. в Российской

Академии наук была образована специальная комиссия, в которую вошли академики Леонард Эйлер, С. К. Котельников и др. Испытание модели полностью подтвердило техническую возможность постройки грандиозного по тому времени деревянного моста (рис. 6).

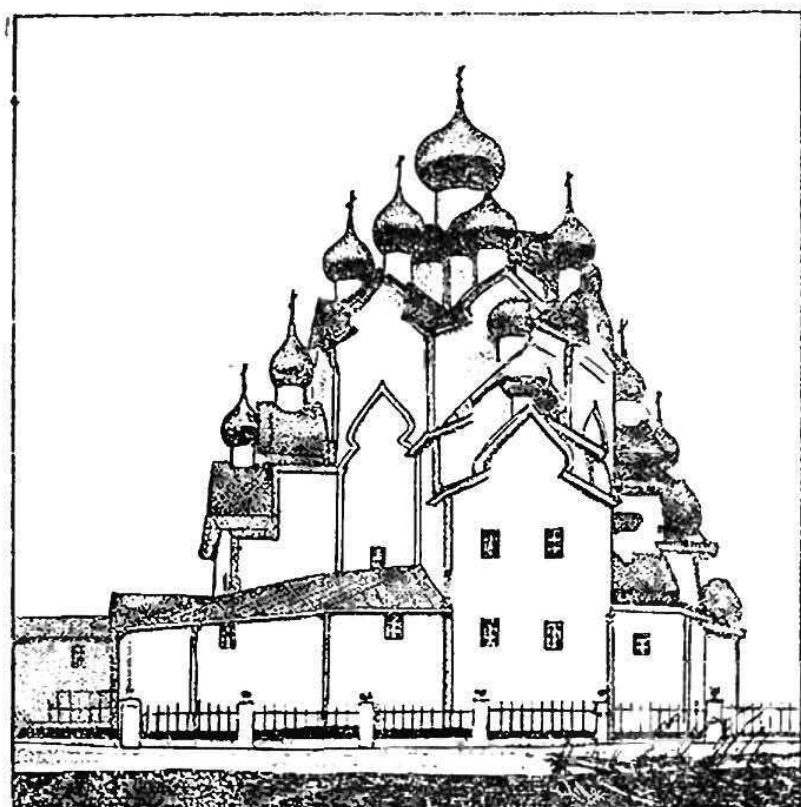


Рис. 3. Церковь Покрова Вытегорского монастыря (1708 г.)

Проф. Д. И. Журавский в 1859 г. писал в «Вестнике промышленности»: «На модели моста Кулибина печать гения; она построена по системе, признаваемой новейшею наукою самой рациональной; мост поддерживает арка; изгиб ее предупреждает раскосная система, которая по неизвестности того, что делается в России, называется американскою». Проект Кулибина так и не был осуществлен. Модель моста была выставлена для обозрения в Таврическом саду в Петербурге. Общественно-экономические условия России того времени не позволили осуществить смелые замыслы Кулибина.

В дореволюционной России многие несущие деревянные конструкции, не исключая и мостов, строились преимущественно из бревен и брусьев в виде балочных, подкосных и шпренгельных систем, а также в виде арок из брусьев и досок. Примером наиболее крупных конструкций, на которых лежит печать высокого

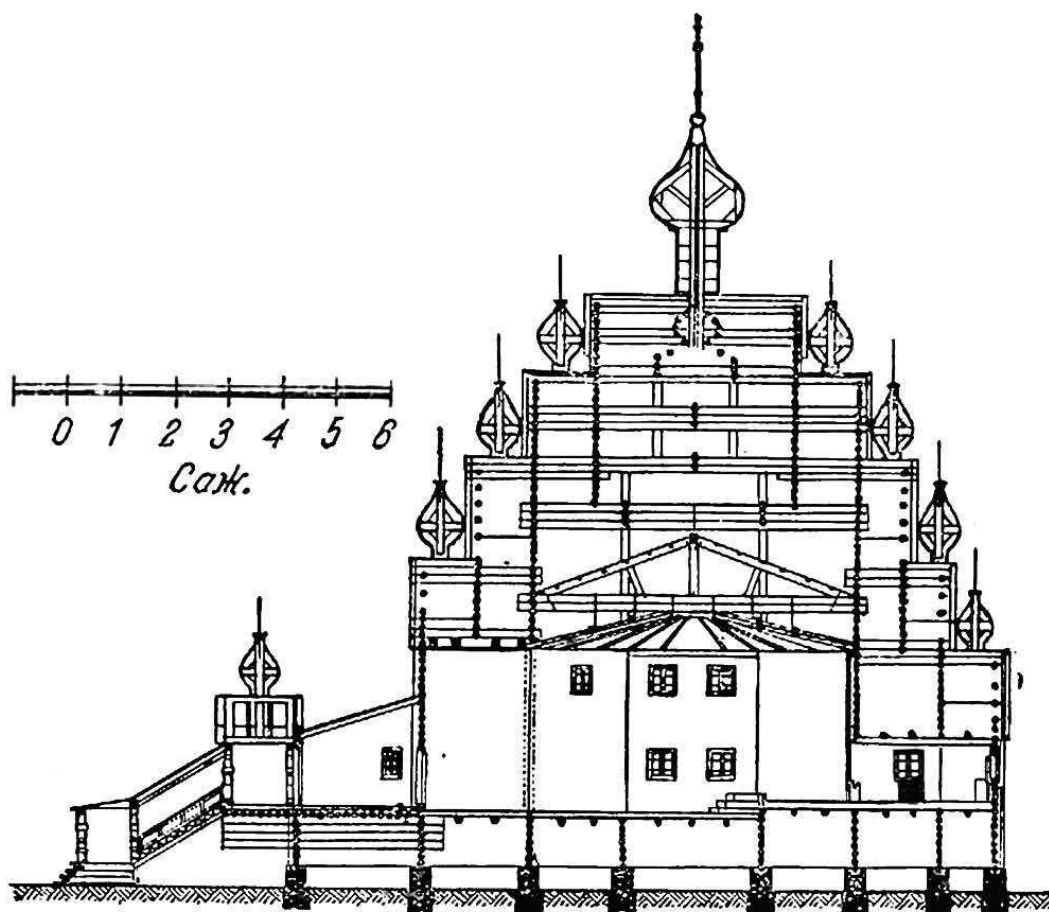


Рис. 4. Продольный разрез церкви Покрова под Вытегром

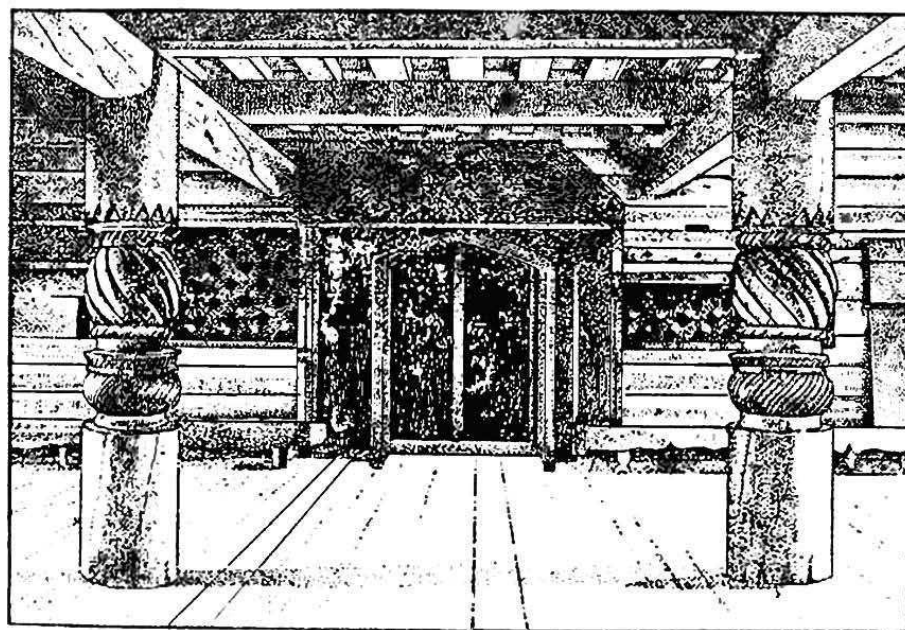


Рис. 5. Трапезная церкви в Пучуге (по А. Бобринскому)

мастерства русских плотников конца XVIII и начала XIX веков, служат сохранившиеся до нашего времени покрытия манежей.

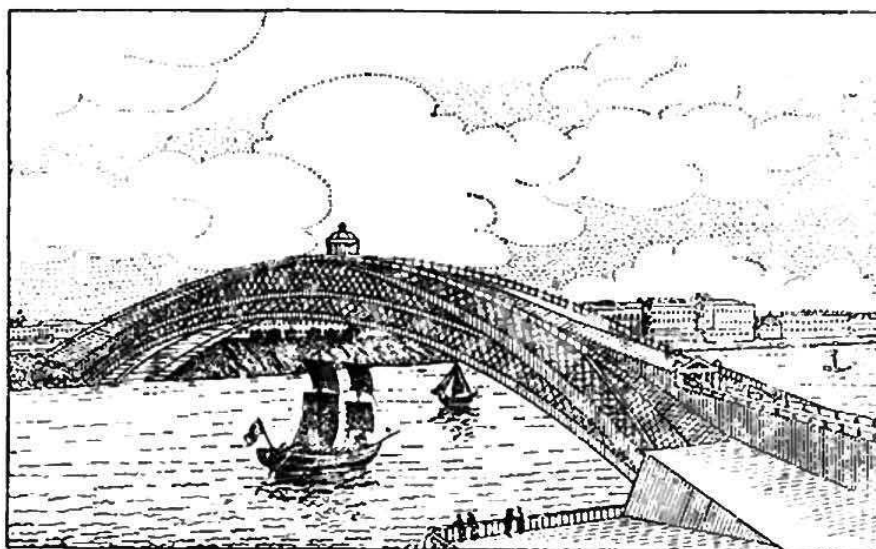


Рис. 6. Общий вид деревянного моста через р. Неву в Петербурге по проекту И. П. Кулибина

Покрытие б. Михайловского манежа (ныне Зимнего стадиона в Ленинграде), построенное по проекту архитектора Е. Т. Соколова

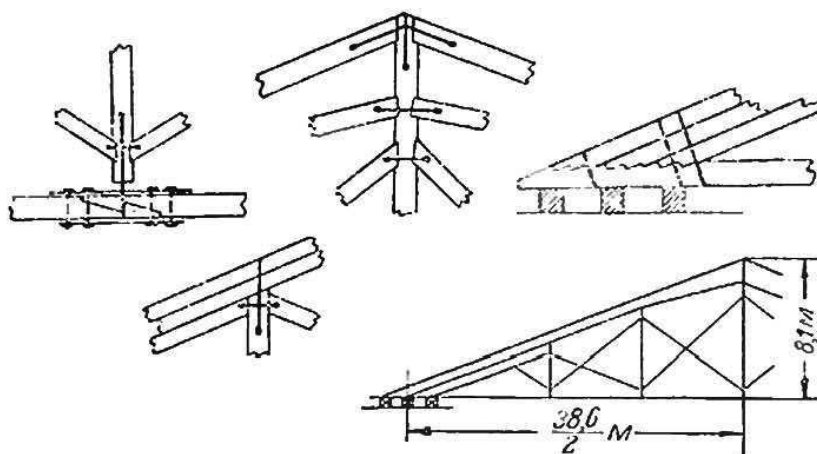


Рис. 7. Деревянное покрытие б. Михайловского манежа в Ленинграде (ныне Зимний стадион)

в конце XVIII века, было основано на двускатных деревянных фермах пролетом 38,60 м, представляющих сложные подвесные системы с перекрестными раскосами (рис. 7).

Конструкция покрытия манежа в Москве была построена в начале XIX века (в 1817 г.) в виде подвесной системы с пролетом 49,6 м (рис. 8).

Подобные конструкции встречаются и в других манежах, в нескольких залах здания Горного института в Ленинграде, построенного в 1806 г. архитектором А. Н. Ворониным. Подобные конструкции применены для покрытия Колонного зала Дома Союзов в Москве и др.

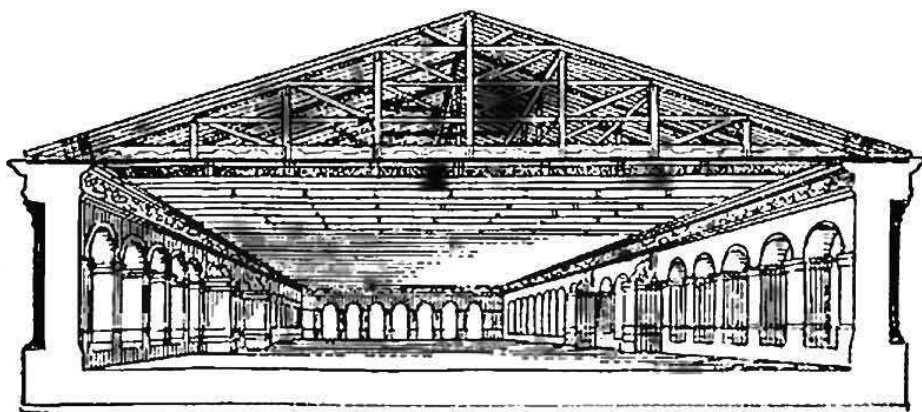


Рис. 8. Деревянное покрытие Московского манежа

Выдающимся образцом пространственной деревянной конструкции, выполненной из брусев, служит шпиль здания Адмиралтейства в Ленинграде высотой 72 м, сооруженный по проекту архитектора И. К. Коробова в 30-х годах XVIII века (рис. 9).

Конструкция шпиля Петропавловского собора, построенного в 1722 г., после пожара, вызванного ударом молнии в 1756 г., была заменена деревянной конструкцией, выполненной по проекту архитектора Баусера, и простояла около 100 лет, пока не была заменена металлической. При сооружении Исаакиевского собора и Александровской колонны в Петербурге потребовались специальные леса и конструкции порталных кранов для подъема и установки тяжелых, до 100 т каждая, гранитных колонн Исаакиевского собора и Александровской колонны весом в 600 т (рис. 10).

Дальнейшее развитие деревянных конструкций связано с именем известного русского инженера и ученого Дмитрия Ивановича Журавского (1821—1891 гг.), который разработал теорию расчета деревянных мостовых ферм с металлическими тяжами по образцу ферм Гау. Эту теорию Журавский применил при проектировании мостов на железнодорожной магистрали между Петербургом и Москвой (1845—1848 гг.). Он улучшил конструкцию ферм, установил, как распределяются усилия между шпонками в составных балках, вывел формулу для расчета изгибаемых брусев на скалывание. Свои теоретические

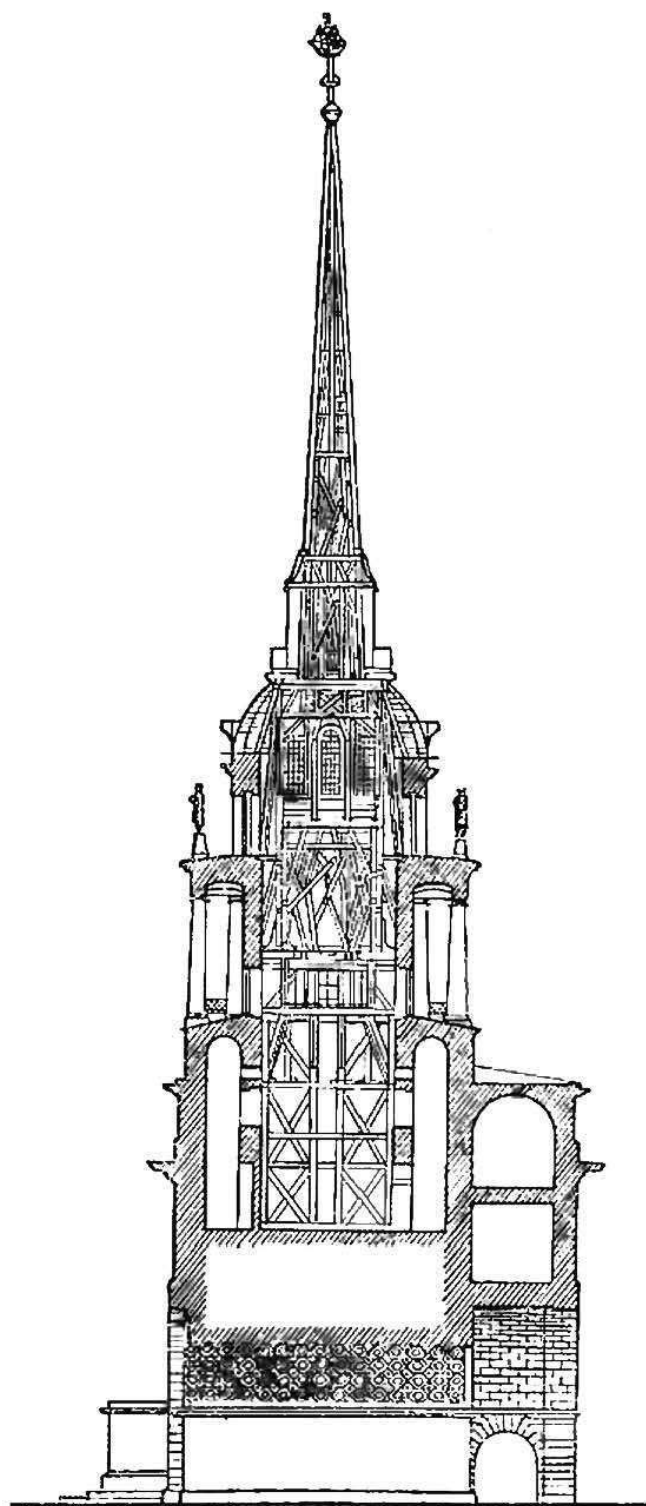


Рис. 9. Деревянная конструкция шпиля
Адмиралтейской башни

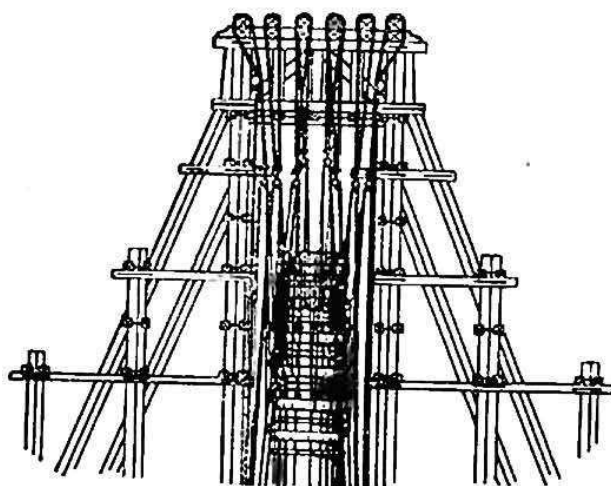
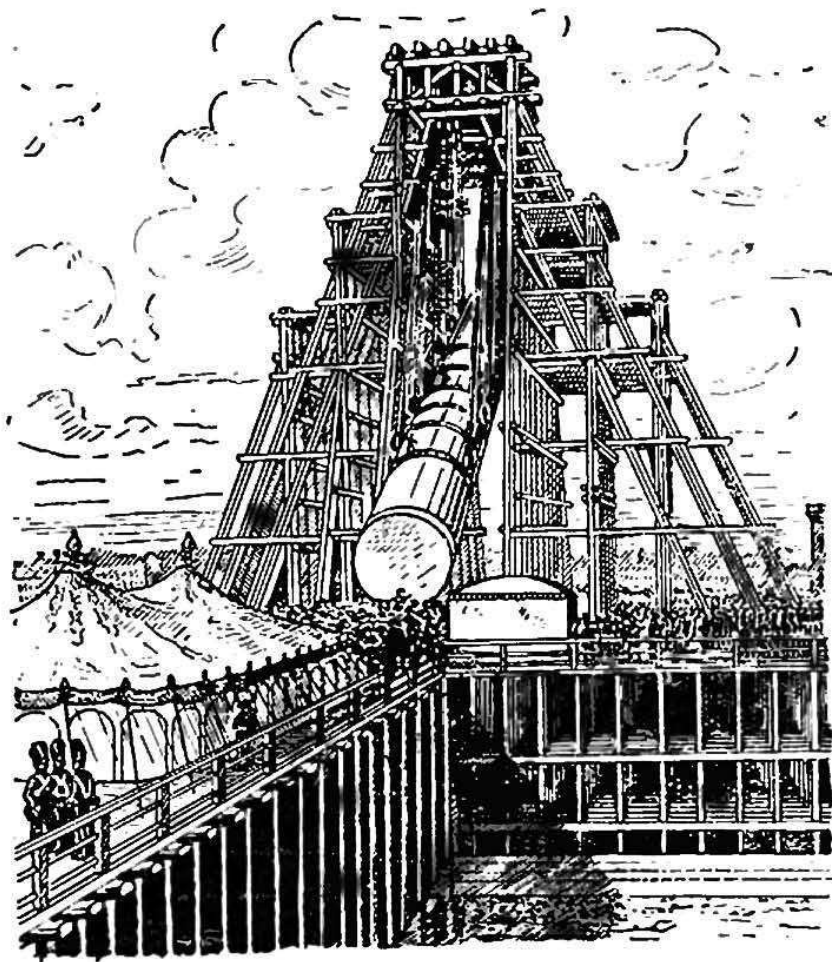


Рис. 10. Деревянная конструкция портал-
ного крана для подъема Александровской
колонны в Петербурге:
а—общий вид; б—деталь крана

выводы Д. И. Журавский подкреплял обстоятельно проведенными исследованиями механических характеристик древесины сосны, а также испытаниями моделей конструкций.

Идею создания неразрезных деревянных ферм Журавский блестяще осуществил при сооружении деревянных большепролетных мостов и в особенности при постройке знаменитого

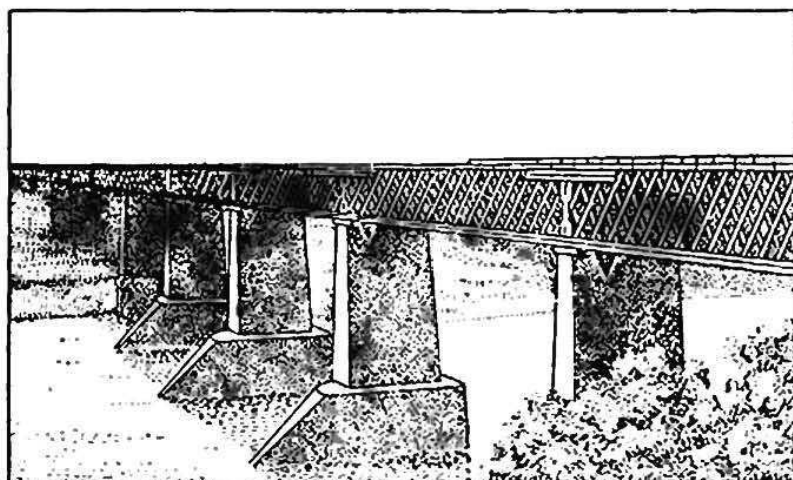


Рис. 11. Деревянный мост через р. Мсту на б. Николаевской (ныне Октябрьской) железной дороге

Мстинского моста, применив неразрезные девятипролетные решетчатые деревянные фермы каждая пролетом 61 м. Мстинский мост является выдающимся сооружением как по величине пролета, так и по высоте деревянных с наружной обшивкой опор (рис. 11).

Многое сделал для развития пространственных систем деревянных конструкций видный представитель русской науки и техники Владимир Григорьевич Шухов (1853—1939 гг.). Он впервые спроектировал и построил легкие и экономичные деревянные сетчатые своды в нескольких павильонах Нижегородской промышленной выставки в 1896 г. Эта оригинальная конструкция состояла из нескольких взаимно пересекающихся под углом слоев тонких гнутых досок, уложенных плашмя и связанных между собой гвоздями. Устойчивость сводов была обеспечена стальными затяжками и тяжами, установленными в направлении хорд (рис. 12).

Подвергнутая дальнейшему совершенствованию, указанная конструкция получила затем широкое применение в отечественном и зарубежном строительстве в виде двойных гнутых и сетчатых сводов.

Изобретенная Шуховым оригинальная конструкция водонапорной башни в виде гиперboloида выполнялась затем не только

из стали, но и из дерева (при постройке водонапорных башен и градирен).

В. Г. Шухов умело использовал дерево для постройки различных сооружений, достигая при этом значительной экономии материала и снижения затрат труда. Следует отметить, что в 1921 г. В. Г. Шухов впервые провел эксперимент с деревянными трубами клепочной системы, скрепленных стальными хомутами,

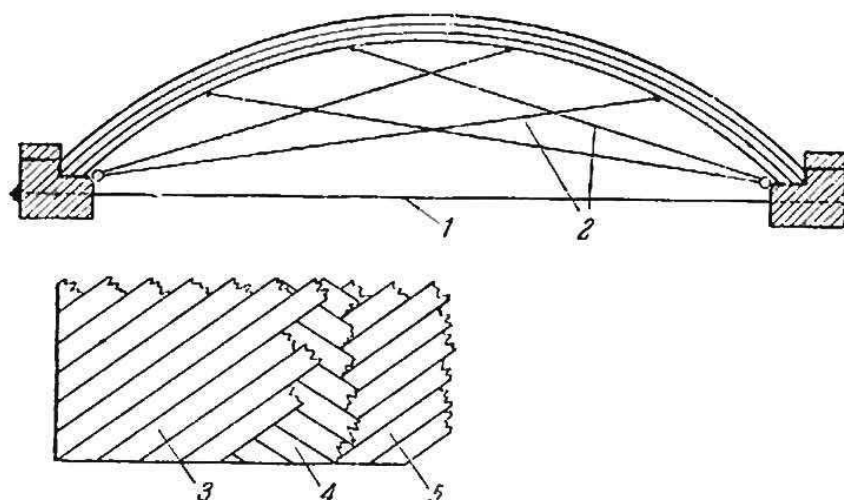


Рис. 12. Схема деревянного дощатого свода системы В. Г. Шухова:

1—стальная затяжка; 2—стальные тяжи; 3—верхний косой слой досок; 4—средний косой слой досок; 5—нижний косой слой досок. Все три слоя досок имеют толщину по 0,5 см

в ходе которого он в простой и доступной форме установил закон сопротивления деревянных труб раньше, чем в других странах, наметил пути практического применения их в строительстве.

Нельзя не упомянуть о русском инженере В. А. Зашуке, который накануне первой мировой войны спроектировал и построил самые большие для того времени деревянные эллипсы пролетом 40 и длиной 123 м. Конструкция состояла из трехшарнирных деревянных решетчатых арок, установленных на деревянные козлы (рис. 13).

Грандиозный масштаб и небывалые темпы промышленного, гражданского и сельского строительства, начавшегося в нашей стране после победы Великой Октябрьской социалистической революции и особенно в годы первых пятилеток, потребовали от ученых и инженеров разработки новых видов деревянных конструкций и способов соединения их элементов, а также глубокого изучения физико-механических характеристик древесины, создания рациональных методов расчета сооружений, конструирования и составления норм.