

УДК 72.025.4 «18/19»

*КУТЕНКОВ ЮРИЙ ОЛЕГОВИЧ, магистрант,
kutenkov9@mail.ru*

*КОЛОКОЛЬЦЕВА ЕВГЕНИЯ НИКОЛАЕВНА, доцент,
Томский государственный архитектурно-строительный университет,
634003, г. Томск, пл. Соляная, 2*

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОПИЛЬНЫХ СИСТЕМ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ Г. ТОМСКА

В статье рассмотрены стропильные системы зданий конца XIX – начала XX в. исторического центра города Томска. В рамках исследования изучены архивные материалы ООО «СИ Сибспецпроектреставрация», проведены натурные обследования зданий, рассмотрены особенности конструкций. В результате выявлены типы стропильных систем, традиционные конструктивные решения их устройства. Обозначены ценность стропильной системы и её значимость для сохранения культурного наследия.

Ключевые слова: стропильная система; деревянные конструкции; культурное наследие; архитектура Томска.

*YURI O. KUTENKOV, Undergraduate Student,
kutenkov9@mail.ru*

*EVGENIYA N. KOLOKOL'TSEVA, A/Professor,
Tomsk State University of Architecture and Building,
2, Solyanaya Sq., 634003, Tomsk, Russia*

INVESTIGATIONS OF RAFTER SYSTEMS OF TOMSK ARCHITECTURAL MONUMENTS

The article deals with the wooden rafter systems of buildings of the late 19th and early 20th century of the Tomsk-city. Archive materials of OOO Sibspetsproektrestavratsiya are studied, field survey of buildings is carried out, the structural properties are investigated in this paper. As a result, the types of the rafter systems are identified as well as their traditional design. The value of rafter systems and its importance are shown for preservation of the cultural heritage.

Keywords: rafter system; wooden structure; cultural heritage; architecture.

В историческом центре Томска до наших дней дожило значительное количество памятников архитектуры конца XIX – начала XX в. Безусловно, большую роль для сохранения зданий играют несущие конструкции, среди которых особое место принадлежит стропильным системам. От степени работоспособности кровли и стропильной системы напрямую зависит состояние всего нижерасположенного объема здания, а также возможность его дальнейшего сохранения.

Крыша как целостный элемент совмещает в себе две функции: несущую, воспринимаемую стропильной системой, и ограждающую, которую выполняет кровля. Стропильная система имеет определенный набор конструктивных элементов: стропильные ноги, подкосы, прогоны, затяжки и др. Для закрепления кровельного материала поверх стропильных ног укладывается обрешетка [1].

Научных трудов по исследованию стропильных систем исторических зданий Томска не удалось обнаружить. При изучении стропильных систем памятников культурного наследия Томска были изучены архивные материалы ООО «СИ Сибспецпроектреставрация» по 20 объектам, из которых выбрано 12 (ввиду наличия информации в архиве по конструкциям стропильных систем), натурные обследования удалось провести на 7 объектах. Изучены историческая справка по каждому зданию, изначальные типы стропильной системы. Проанализированы проводимые ремонтные и реставрационные работы стропильных систем за период эксплуатации, степень сохранности исторических конструкций и их техническое состояние до реставрации, после реставрации и в настоящее время. В результате определены типы применяемых стропильных систем, традиционные решения конструкций крыш рассмотренных зданий Томска.

Среди обследованных зданий при устройстве крыш выявлены наклонные и висячие типы стропильных систем различных видов. Решения достаточно традиционные для строительной практики России конца XIX в., привнесенные в Томск, как правило, из опыта Санкт-Петербурга и Москвы, а также Европы.

В специальной литературе рассматриваемого периода говорится о том, что «по простоте устройства и дешевизне наклонные стропила надо предпочитать всем остальным системам и всегда их устраивать, если только в здании есть или продольные внутренние капитальные, или поперечные стены, стоящие не далее сажень (2,13 м) друг от друга» [2].

Наклонные стропильные системы выявлены на зданиях Томского Императорского университета 1888 г. постройки (ныне главный корпус ТГУ), духовной семинарии 1899 г. постройки (бывшее училище связи), мужской гимназии 1898 г. постройки (ныне здание ОАО «Востокгазпром»), синагоги 1902 г. постройки (ныне Томская хоральная синагога), усадьбы Н.И. Орловой 1902 г. постройки (ныне Томский областной художественный музей).

Устройство стропильной системы Томского Императорского университета осуществлено по наклонному типу и обладает сложной конструктивной схемой, т. к. пролет между опорными стенами достигает 11,36 м, а расстояние между наружными стенами 23,6 м (рис. 1).

Коньковый прогон опирается на кирпичные столбы (рис. 1, узел 1). Стропильные ноги сечением 220×260 (*h*) мм поддерживаются дополнительно 6 подкосами сечением 220×220 (*h*) мм, которые, в свою очередь, опираются на нижний прогон поперечный 220×260 (*h*) мм (рис. 1, узел 3, 4), соединяющий наружные стены здания и также имеющий поддерживающие подкосы 220×220 (*h*) мм (рис. 1, узел 2). Соединение элементов прогона по длине выполнено прямым зубом с клином (рис. 2). Подстропильные укрепляющие конструкции предотвращают прогиб прогона в отдельных пролетах и позволяют опереть подкосы в тех местах, где отсутствуют капитальные стены. Шаг стропильных ног около 2,2 м.

В процессе реставрации начала 90-х гг. XX в. были произведены замены частей стропильной системы по образцу существующих, а также протезирование нескольких стропильных ног (рис. 3). При последующих ремонтах эле-

менты стропильной системы заменены на брусья современного сортамента. Большая часть обрешетки была заменена на новую.

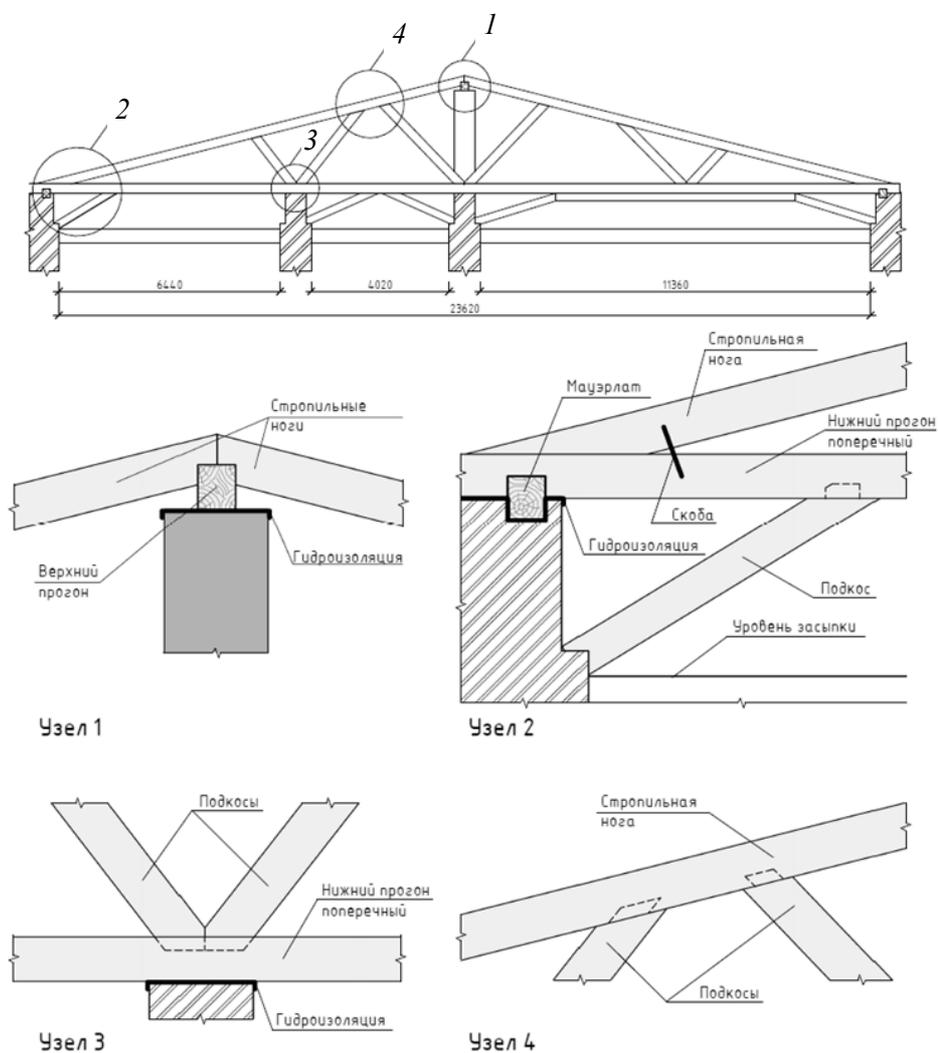


Рис. 1. Схема наслонной стропильной системы и её узловые соединения центрального объема Томского Императорского университета

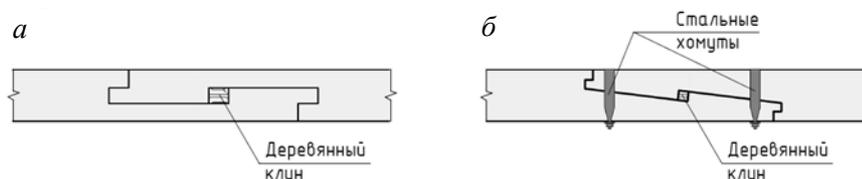


Рис. 2. Схемы сращивания по длине элементов стропильной системы: а – сращивание элементов на прямой зуб с клином; б – сращивание элементов на косой зуб с клином



Рис. 3. Фото протеза опорной части стропильной ноги здания Томского Императорского университета

В здании духовной семинарии (бывшее училище связи) выявлено два типа стропильных систем: наслонная, в качестве несущей конструкции для кровли, и висячая, для поддержания деревянного перекрытия над актовым залом, которое также укреплено декоративными деревянными кронштейнами (рис. 4). Висячая стропильная система с одной бабкой и двумя подкосами не подвергается нагрузке со стороны кровли. Наслонная стропильная система состоит из стропильных ног и двух подкосов с опиранием на центральную стену. На эту же стену опирается и коньковый брус. Пролет наслонной стропильной системы около 19 м. Длина неподкрепленного участка стропильной ноги около 6 м, что больше расчетных и рекомендованных параметров конца XIX в. в 4,3 м [3]. Объяснить это можно тем, что одна сторона крыши обращена на юг, а второй скат более короткий и имеет примыкание с крышей перпендикулярно расположенному объему здания, что минимизирует снеговую нагрузку. Конструкция выполнена из окантованного бревна. Шаг между стропильными ногами 2 м.

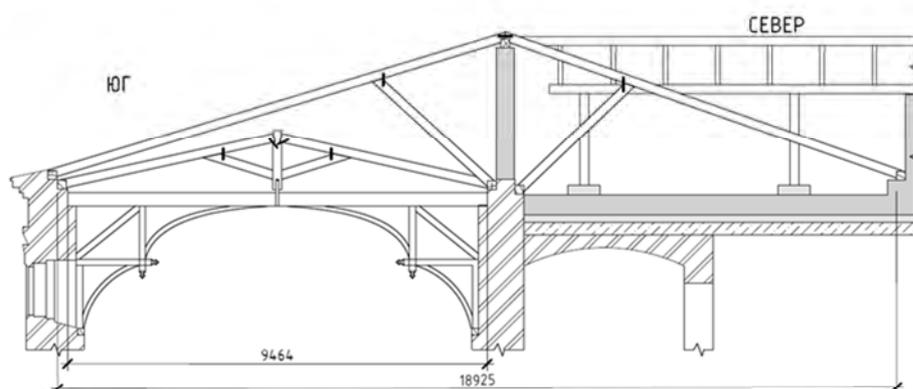


Рис. 4. Схема стропильной системы наслонного и висячего типов духовного училища

В общественных зданиях, ввиду специфической их планировки с большими залами, часто устраиваются висячие стропильные системы. Простой тип висячей стропильной системы, состоящей из стропильных ног и верхней затяжки, выявлен на здании Томского окружного суда, построенного в 1904 г. (ныне Томский областной суд). Так как в процессе эксплуатации узел примыкания стропильных ног с мауэрлатом подвергался замачиванию, нижняя часть стропильных ног при реставрации была дополнительно с обеих сторон укреплена брусами, закрепленными болтами (рис. 5). По сохранившимся проектам К.К. Лыгина, проектировавшего это здание, нам известно, что он сам принимал многие конструктивные решения, подкрепляя их расчетами, которые часто присутствуют на полях его чертежей [4]. В данном случае мы имеем размеры частей стропильной системы, точно соответствующие принятым на конец XIX в. нормам семикратной прочности для дерева [3]. Расстояние между опорными стенами 8 м, сечение стропильных ног 180×220 (h) мм.



Рис. 5. Фрагмент стропильной системы Томского окружного суда

Классический тип Палладиевой висячей стропильной системы выявлен в здании бывшего коммерческого училища 1904 г. постройки (ныне 2-й корпус ТГАСУ). Ферма состоит из стропильных ног, затяжки, двух подкосов, ригеля и двух бабок под ним и одной бабки, идущей от конька к ригелю (рис. 6). Бабки исключают провисание затяжек под собственным весом. Нижняя затяжка сращена по длине косым зубом с клином (рис. 2). Сечение бабок 180×180 мм, остальных частей 180×220 (h) мм. Пролет 16,2 м.

Висячая стропильная система подкосного типа (по классификации профессора В.Г. Залесского [3]) встречается на здании библиотеки Томского Императорского университета (ныне научно-технической библиотеки ТГУ), которое было построено в 1914 г. на основе проекта А.Д. Крячкова. Данная стропильная система подобна вышеописанной, с той лишь разницей, что благодаря использованию подкосов к центральной бабке вместо ригеля вся система становится статически определимой (рис. 7). Соединения элементов стропильной системы выполнены на врубку и укреплены скобами либо осуществляются с помощью стальных кованых хомутов. Перекрываемый пролет

равен 14 м. Сечения стропильных и подстропильных ног 170×220 (h), остальных элементов фермы 170×180 (h).

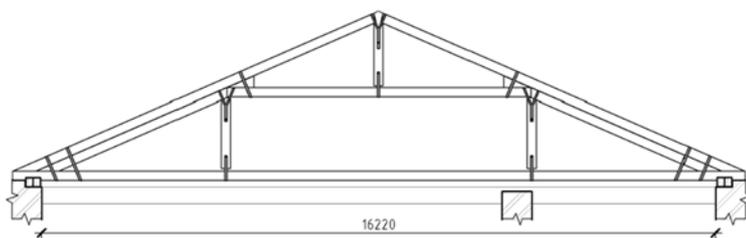


Рис. 6. Схема висячей стропильной системы Палладиевого типа коммерческого училища

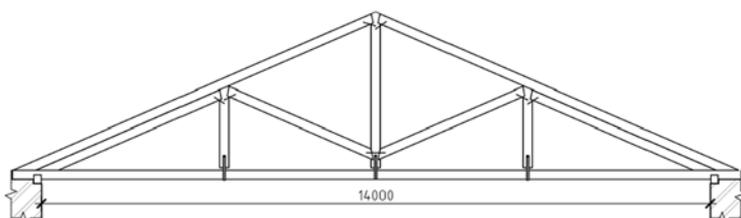


Рис. 7. Схема висячей стропильной системы подкосного типа библиотеки Томского Императорского университета

Интересно, что наряду с деревянными фермами используются железобетонные, а также присутствует позднее укрепление деревянных конструкций стальными элементами (рис. 8). Размещение железобетонных ферм с прогонами во всю длину кровли, вероятно, осуществлялось во время строительства самого здания научно-технической библиотеки в 1914 г. и служило не только для поддержания кровли, но и для поддержки перекрытия здания, также выполненного из железобетона.



Рис. 8. Фото фрагмента висячей стропильной системы в здании библиотеки Томского Императорского университета

Висячие стропильные системы ещё одного типа встретились сразу на трех объектах, проекты которых разрабатывал архитектор К.К. Лыгин: доходный дом В.Г. Кухтерина 1900 г. (ныне здания мэрии г. Томска), здание Томского окружного суд 1904 г. (ныне Томский областной суд), здание коммерческого училища 1904 г. (ныне 2-й корпус ТГАСУ). Данная схема относится к типу многоугольной висячей стропильной системы по классификации профессора В.Г. Залесского [3], которую также называли немецкой (рис. 9).

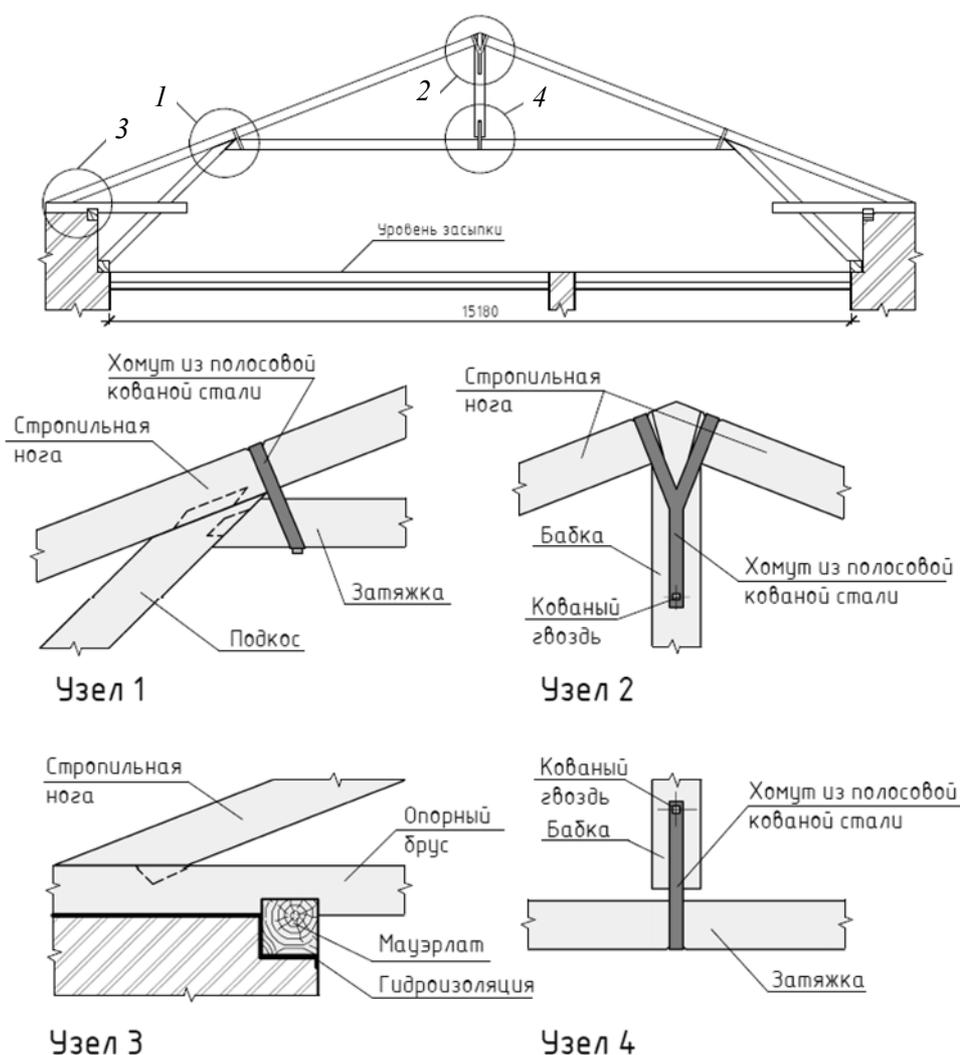


Рис. 9. Схема висячей стропильной системы многоугольного типа доходного дома В.Г. Кухтерина

По своим размерам стропильные системы этих трех зданий очень близки: пролет от 15,2 до 16,9 м, шаг стропильных ног 1,95–2,15 м, уклон кровли около 0,4. Элементы стропильной системы выполнены из окантованных бре-

вен (сечение стропильных ног 160×200 (*h*) мм) либо пиленого бруса (сечение стропильных ног 180×220 (*h*)). Опорный узел стропильных ног опирается на двоянный по ширине либо одиночный мауэрлат, подкосы опираются на одиночный мауэрлат. В конструкциях для соединения частей стропильной системы используются врубки, стальные кованые полосы, гвозди и скобы. Также присутствуют сращивания по длине элементов стропильной системы (особенно часто употребляемое в здании Томского окружного суда) на косой зуб с клином (см. рис. 2), укрепленные стальными хомутами с болтами.

Применение висячей стропильной системы такой конструкции позволяет создать свободный проход в чердачном помещении, что упрощает осмотр и эксплуатацию всей конструкции крыши. Кроме того, в доходном доме Кухтерина Константин Лыгин, вероятно, размещая такие стропильные конструкции, предусматривал возможность размещения мансардного этажа в чердачном помещении, что было запроектировано специалистами ООО «СИ Сибспецпроектреставрация» в проекте приспособления и впоследствии выполнено в 2004 г. без изменения стропильной системы.

Исследованные стропильные системы и их узловое соединения на памятниках архитектуры Томска точно иллюстрируют распространение строительных технологий с запада России на восток. На западе развитие деревянных стропильных систем в XIX в. идет по пути усложнения известных типов и увеличения перекрываемых пролетов [5]. В Томске на общественных зданиях получают распространение определенные типы стропильных систем – конструкции, проверенные временем, наиболее употребляемые в строительной практике России конца XIX – начала XX в. [3].

Исследование стропильных систем памятников архитектуры Томска конца XIX – начала XX в. показало, что за более чем столетний срок эксплуатации состояние стропильных систем по-прежнему остается работоспособным. Несущие конструкции крыш были запроектированы с хорошим запасом прочности. Замена исторических стропильных систем в памятниках архитектуры на современные не имеет оснований. Ослабление конструкций происходит исключительно по причине плохой эксплуатации, приводящей к систематическому замачиванию частей стропильной системы.

Несущие конструкции крыш – стропильные системы и их узлы соединения – имеют архитектурно-эстетическую ценность, т. к. демонстрируют особые архитектурно-строительные конструкции определенного периода; научно-реставрационную, т. к. дают возможность оценить значимость и ценность проведенных реставрационных работ; функциональную, т. к. дают возможность приспособлять здание под современные функции. Все это говорит о том, что стропильные системы памятников архитектуры должны являться предметом охраны, необходимо регулярно производить обследование, оценку технического состояния и своевременно устранять проблемы в конструкциях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Брониш, Л.* Краткое руководство к строительному искусству и архитектуре. Вып. II / Л. Брониш, В. Фишер. – СПб. : Г.В. Гольтена, 1914. – 227 с.
2. *Приоров, М.К.* Как надо строить дома / М.К. Приоров. – М. : А.Д. Ступин, 1900. – 406 с.

3. *Залесский, В.Г.* Архитектура, краткий курс построения частей зданий / В.Г. Залесский. – М. : Типо-литография т-ва И.Н. Кушнерев и К, 1904. – 582 с.
4. *Романова, Л.С.* Творчество архитектора Константина Лыгина в Томске / Л.С. Романова. – Томск : ТГАСУ, 2004. – 196 с.
5. *Иванов, В.Ф.* История строительной техники / В.Ф. Иванов. – Л. : Госстройиздат, 1962. – 558 с.

REFERENCES

1. *Bronish L., Fisher V.* Kratkoe rukovodstvo k stroitel'nomu iskusstvu i arkhitekture [A brief guide to the art of building and architecture]. St.-Peterburg : Gol'ten, 1914. 227 p. (rus)
2. *Priorov M.K.* Kak nado stroit' doma [How to build houses]. Moscow : Stupin, 1900. 406 p. (rus)
3. *Zal'skiy V.G.* Arkhitektura, kratkiy kurs postroeniya chastey zdaniy [Architecture, a short course on building construction]. Moscow : Kushnerev" i K, 1904. 582 p. (rus)
4. *Romanova L.S.* Tvorchestvo arkhitekora Konstantina Lygina v Tomske [Creative activity of architect Konstantin Lygin in Tomsk]. Tomsk : TSUAB Publ., 2004. 196 p. (rus)
5. *Ivanov V.F.* Istoriya stroitel'noy tekhniki [History of construction technology]. Leningrad : Gosstroyizdat, 1962. 558 p. (rus)