



УДК 69.059.3:72.025 (571.16)

А. А. КУТУКОВ, аспирант; **Л. С. РОМАНОВА**, канд. архитектуры, доц., зав. кафедрой реставрации и реконструкции архитектурного наследия; **Е. Н. КОЛОКОЛЬЦЕВА**, ст. преп.

КОНСТРУКЦИИ СТРОПИЛЬНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЯ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ ТОМСКОГО ИМПЕРАТОРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет».

Россия, 34003, г. Томск, пл. Соляная, д. 2.

Тел.: +7 (3822) 65-19-17; моб. тел.: +7-952-807-98-86; эл. почта: surolk@outlook.com

Ключевые слова: объект культурного наследия, железобетонные фермы, крыша.

В статье исследуются конструктивные особенности стропильных систем здания научной библиотеки Томского императорского университета, построенного в 1912–1914 гг., а также даётся их сравнительный анализ с конструктивными решениями стропильных систем в Российской империи периода постройки, что очень важно учитывать при реставрации конструкций исторических зданий.

В 1880 году в Томске был открыт императорский университет (ныне Томский государственный университет – ТГУ) – первый за Уралом. Изначально библиотека университета размещалась в его главном корпусе, в трёх больших помещениях первого и второго этажей, занимая площадь в 160 кв. саженей (727,6 м²), однако к 1900 г. возникла острая необходимость в расширении библиотеки. Библиотекарь Н. В. Миницкий составил доклад «О некоторых желательных реформах в библиотеке университета», где предложил новую систему каталогизации книг. По результатам доклада особой комиссии было принято решение о расширении площади библиотеки, подкрепленное обещанием поддержки от министра народного просвещения Н. А. Зверева, прибывшего в университет и посетившего библиотеку в то же время [1-3].

Место для нового здания было выбрано на улице Садовой между университетскими воротами и студенческим общежитием, в 10 саженях (21 м) от последнего. Здание задумано двухэтажным, с подвалом. В качестве ориентира выбрали план устройства библиотеки московского университета. Вместимость книгохранилища предполагали в 350 тыс. томов. В качестве строительного материала предложили кирпич и железобетон, без применения дерева. Архитектор Л. Шишко составил проект и смету, представленные попечителю Западно-Сибирского учебного округа 7 января 1903 г. с просьбой ходатайствовать о разрешении постройки. В апреле 1903 г. министерство известило университет, что совет должен решить, какие из зданий необходимо построить в первую очередь: библиотеку или госпитальные клиники. Большинство голосов членов совета (15 против 9) было подано в пользу госпитальных клиник.³ В июле 1908 г. отредактированный гражданским инженером А. Д. Крячковым проект был представлен на утверждение в министерство, где он пролежал еще год. В сентябре 1909 г. проект вернули с замечаниями и указаниями: устроить третью лестницу

³ Изв. ун-та. 1909. Кн. 35 (журнал заседаний совета). С. 104.

для входа в актовый зал, стропила применить металлические, а не деревянные и пр. Правление университета правки не приняло и рекомендовало к реализации проект Крячкова. Из-за финансовых задержек к работам смогли приступить только 14 мая 1912 г. Постройкой здания, отделочными работами, устройством оконных переплётов и дверей занимался подрядчик С. Г. Прохоров из Оренбургской губернии. Центральное отопление и вентиляция были выполнены Варшавской технической конторой «Годлевский и Ко». Металлические стеллажи выполнены Петербургским отделением немецкого акционерного общества «Артур Коппель». Электромонтажными работами занималось акционерное общество «Сименс и Гальске». Освящение здания состоялось 5 (18) октября 1914 г. [2-3].

В советский период средств для ухода за библиотекой не хватало. «Здание местами разрушается, гниют углы и подвальные помещения, крайне необходим ремонт» – писали в газетах. Ректор профессор Б. Л. Богоевский послал телеграмму 6 февраля 1922 г. в Главпрофобр: «Положение университета критическое: денег нет, служащие содержание не получают, топливо иссякает, университету грозит замерзание». Здание библиотеки всю зиму почти не отапливалось. Температура в залах часто падала ниже нуля, свет подавали с перебоями [3-4].

В период второй мировой войны в библиотеке разместили перенесённые из главного корпуса университета: гербарий П. Н. Крылова; зоологический, палеонтологический и минералогический музеи; шкафы с книгами кафедр; оборудование физико-математического и химического факультетов. В 1960–1970-е гг. в нескольких метрах к югу от здания библиотеки был выстроен новый корпус, а к южному фасаду здания была пристроена галерея, соединяющая парадную лестницу с новым корпусом [3].

Здание научной библиотеки ТГУ – первое в Сибири, построенное с применением монолитных железобетонных перекрытий, ферм, лестниц и других конструкций. Решением Томского облисполкома от 28 апреля 1980 г. № 109 здание научной библиотеки ТГУ было признано памятником истории местного значения, а указом президента Российской Федерации № 176 от 20.02.1995 г. было включено в число памятников архитектуры федерального значения.

Устройство стропильных систем научной библиотеки ТГУ, уникальное сочетанием деревянных ферм, поддерживающих кровлю, и железобетонных ферм, укрепляющих монолитный железобетонный потолок, является объектом исследования. Цель исследования – выявление сохранившихся подлинных исторических конструкций стропильных систем крыши библиотеки и анализ их соответствия конструктивным схемам исследуемого периода. В 2015 г. специалистами Сибирского института «СИ «Сибспецпроектреставрация», г. Томск» были проведены ремонтные работы, в том числе усиление конструкций крыши. В июле 2024 года авторами статьи проведено частичное визуальное обследование конструкций крыши, в результате которого установлено, что техническое состояние ферм всех стропильных систем удовлетворительное. Степень сохранности этих исторических конструкций позволила провести их сравнительный анализ с историческими схемами конструкций, применявшихся в исследуемый период.

Кирпичное оштукатуренное здание библиотеки построено с идеей сохранения максимально возможной пожарной устойчивости, для чего

строительными материалами были выбраны кирпич и железобетон. На особо ответственном участке (в III объеме) деревянные стропильные фермы дополнены железобетонными конструкциями (рис. 1).

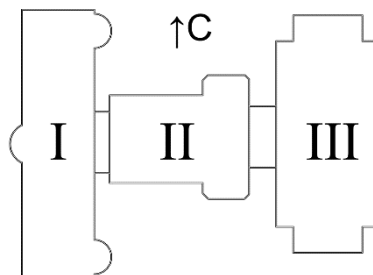


Рис. 1. Схема здания научной библиотеки ТГУ

Габариты здания по цоколю: I объема – 44х18 м, II объема – 24х27 м, III объема – 47х14 м. III объем – двухэтажный с подвалом, II объем – двухэтажный с подвалом, I объем – пятиэтажный с подвалом [5]. Деревянная стропильная система здания библиотеки состоит из нескольких вариантов ферм, выполненных по классическим схемам:

Висячая ферма с одной бабкой и деревянной затяжкой расположена в I объеме здания. Хороший пример такой фермы привел в своей книге В. Р. Бернгард в 1903 г. (рис. 2), где автором она обозначена как ферма стропильной системы, применявшаяся при пролетах около 5 сажень (10,6 м), что почти соответствует значению реального пролета I объема в 11 м [6]. Состоит из бруса, предположительно соснового, сечением 170х220(н) мм (рис. 1 цв. вклейки). Шаг ферм 2-2,3 м при рекомендованном в начале XX века шаге в 7 футов (2,13 м) для ферм такой длины [7]. В тот же период существовала рекомендация устраивать поддерживающий ригель или подкосы к стропильным ногам, длина которых превышает 16 футов (4,87 м) [8]. В данной конструкции применены подкосы к нижней части бабки. Узлы стропильных ног также усилены швеллерами N20 (рис. 2 цв. вклейки) с металлическими тяжами, дополняющими деревянные затяжки, и скобами (рис. 3 цв. вклейки). Обрешётка поздняя, менялась на всей крыше; состоит из доски толщиной 45 мм.

II объем сложной формы и перекрыт двумя видами висячих стропильных систем: *с ригелем (верхней затяжкой)* и *с тремя бабками*. Ферма с ригелем – поздняя, перекрывает пролет в 8,7 м, выполнена из бруса 160х200(н) мм, ригель 150х190(н) мм (рис. 4 цв. вклейки). Шаг ферм в среднем 2,1 м. Выполнена ферма по простейшей схеме, применявшейся при небольших пролетах, до 4-х сажень (8,5 м). Отдельно изображение такой фермы в исторических источниках обнаружить не удалось, но существуют описания устройства фермы без затяжки и с ригелем, а также сохранившийся проектный чертеж СИ «Сибспецпроектреставрация» (рис. 3). Ферма центрального объема с тремя бабками из бруса 170х210 (н) мм перекрывает пролет в 12,7 м. Конструктивно выполнена по такой же схеме, что и фермы восточного объема здания, предназначенные для пролета до 17-19 м. Нижние узлы усилены швеллерами по аналогии с элементами в остальных объемах здания.

Висячая, с тремя бабками и деревянной затяжкой (рис. 5 цв. вклейки) применена в III объеме здания – подобную можно обнаружить у М. Е. Романовича

в книге 1903 г. (рис. 4) , где автор указывает предельные значения пролёта для неё в 8-9 сажений (17-19 м) [7-8]. Значение реального пролёта в III объёме при этом составляет 14,2 м. Элементы стропильной системы состоят из бруса, предположительно соснового, сечением 180x230(h) мм. Плотницкие соединения укреплены подлинными коваными металлическими скобами. Имеются поздние усиления в нижних узлах крепления стропильных ног металлическими швеллерами №20 и металлическими тяжами вместо обрезанных деревянных затяжек (рис. 6 цв. вклейки). Диаметр металлических тяжей – 30 мм. Шаг ферм – 2,1-2,3 м. Расстояние между бабками в системе из трех – 3,5 м.

Важно отметить, что многие гражданские инженеры и архитекторы, например, В. Г. Залесский, Л. Брониш, В. Фишер, М. Е. Романович и др., в своих книгах описывали или просто упоминали все примененные в здании библиотеки виды конструкций деревянных стропил, как и конструкции других частей общественных зданий постройки рубежа XIX – начала XX века, исследованные в других статьях [9-11]. Совместно с деревянными фермами в конструкции крыши библиотеки в восточном объёме установлены железобетонные, поддерживающие и укрепляющие чердачное перекрытие актового зала площадью около 500 м² (рис. 7-8 цв. вклейки). Железобетонные элементы выполнены строительной фирмой «Ц. Любинский и Э. Векер». Несмотря на значительную экономию материалов, сквозные фермы из железобетона со времен своего изобретения в 1903 г. французским инженером А. Консидером ещё долго не получали широкого распространения. Причиной тому являлась сложность их изготовления, малая трещиностойкость растянутых элементов и пр. Преодолеть эти недостатки удалось к 1936 г. с изобретением предварительно напряженного железобетона, применение которого началось только в 1950-х годах XX века. В здании, построенном в 1912–1914 гг., такой тип бетонной конструкции применить, естественно, еще не могли [5, 9-12].

Железобетонные фермы библиотеки ТГУ имеют следующие размеры сечений: ноги – 300x500(h) мм, остальные элементы – 200x300(w) мм. Всего четыре фермы с шагом в 5,3 метра; соединены друг с другом двумя прогонами сечением 200x350(h) мм (рис. 9 цв. вклейки). Схема армирования ферм не известна; схема армирования перекрытия – по металлическим двутаврам с несъёмной опалубкой и одной армирующей сеткой [5]. Техническое состояние ферм можно оценить как исправное. Применение железобетонных ферм по образцу стропильной системы для укрепления чердачного перекрытия в регионе с холодным климатом, устроенное в 1912–1914 гг., было революционным и очень смелым решением. Особенно, если учесть слова Н. И. де-Рошенфора, написанные в книге 1916 года выпуска: «На открытом воздухе в северной полосе материал этот (железобетон) не достаточно ещё изучен, а некоторые единичные факты вызывают сомнения в целесообразности его применения...»⁴ [13]. Подобный скепсис в отношении надёжности железобетона в условиях перепадов температур высказывали многие инженеры в те годы. Техническое состояние железобетонных конструкций на здании библиотеки ТГУ на сегодняшний день доказало правильность принятого А. Д. Крячковым решения.

⁴ Н. И. де Рошефор // Урочное положение. Пособие при составлении и проверке смет, проектировании и исполнении работ // 1916 г., стр. 548 [8]

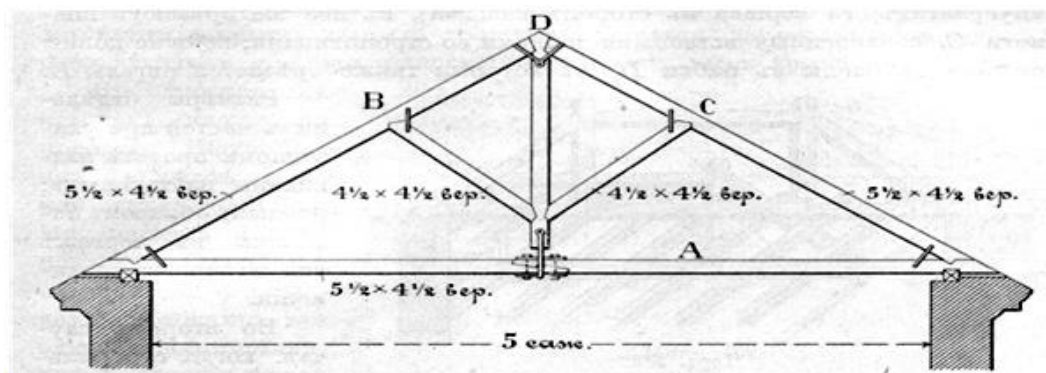


Рис. 2. Ферма деревянной висячей стропильной системы для пролёта до 5 сажений, с подвесной бабкой, подкосами и затяжкой. В. Р. Бернгард 1903 г. [6].

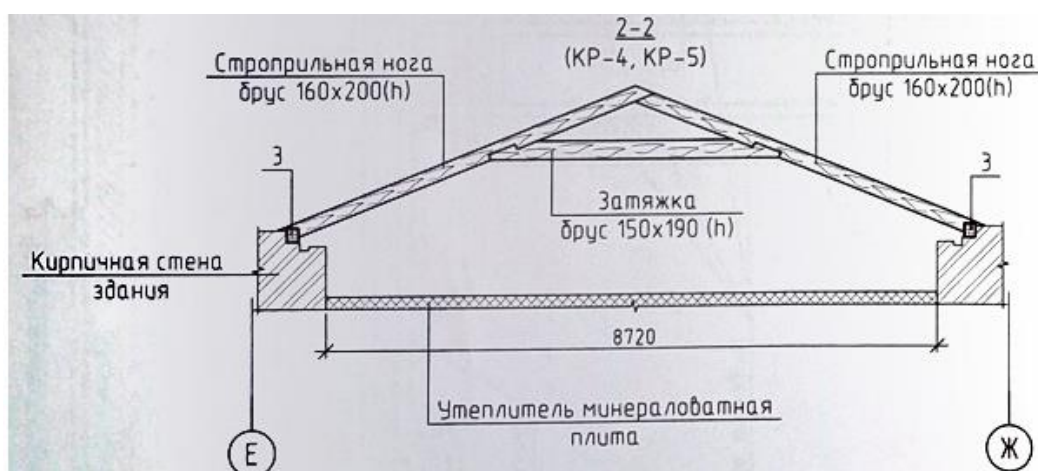


Рис. 3. Ферма с ригелем. Центральный объём научной библиотеки ТГУ. Шарыпов Р. Р., 2015 г.

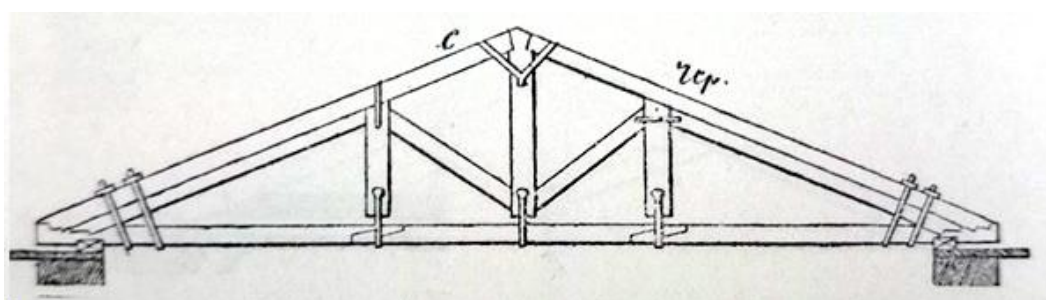


Рис. 4. Ферма деревянной висячей стропильной системы с тремя бабками для пролёта до 8-9 сажений. М. Е. Романович, 1903 г. [8].

Обследование в июле 2024 г. конструкций крыши научной библиотеки Томского государственного университета позволило сделать следующие выводы:

1. Научная библиотека ТГУ является уникальным объектом архитектуры, в котором впервые в Томске были применены железобетонные сквозные конструкции.

**К СТАТЬЕ А. А. КУТУКОВА, Л. С. РОМАНОВОЙ,
Е. Н. КОЛОКОЛЬЦЕВОЙ «КОНСТРУКЦИИ СТРОПИЛЬНЫХ СИСТЕМ
ЗДАНИЯ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ
ТОМСКОГО ИМПЕРАТОРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»**



Рис. 1. Ферма деревянной стропильной системы с одной бабкой.
Научная библиотека ТГУ, I объём. Фото Кутукова А., июль 2024 г.



Рис. 2. Усиление узла стропильной системы библиотеки ТГУ металлическим швеллером.
Фото Кутукова А., июль 2024 г.



Рис. 3. Усиление металлическими скобами узлов стропильной системы библиотеки ТГУ. Фото Кутукова А., июль 2024 г.



Рис. 4. Ферма деревянной стропильной системы с ригелем.
Научная библиотека ТГУ, II объем. Фото Кутукова А., июль 2024 г.



Рис. 5. Ферма деревянной стропильной системы с тремя бабками (передний план).
Научная библиотека ТГУ, III объем. Фото Кутукова А., июль 2024 г.



Рис. 6. Металлическая затяжка с резьбовой муфтой и крючкообразным подвесом.
Научная библиотека ТГУ, III объем. Фото Кутукова А., июль 2024 г.



Рис. 7. Железобетонная ферма в чердачном пространстве (дальний план).
Научная библиотека ТГУ, III объем. Фото Кутукова А., июль 2024 г.



Рис. 8. Сочетание железобетонной и деревянной ферм.
Научная библиотека ТГУ, III объём. Фото Кутукова А., июль 2024 г.



Рис. 9. Соединение железобетонных ферм прогоном.
Научная библиотека ТГУ, III объём. Фото Кутукова А., июль 2024 г.



2. Все деревянные элементы стропильных систем выполнены по типовым схемам, применявшимся в строительстве в Российской империи в начале XX века, и в основном соответствуют рекомендованным значениям пролётов тех лет.

3. Сохранность подлинных конструкций стропильных систем, вероятно, обеспечило вызванное библиотечной функцией повышенное внимание к защите здания от влаги и атмосферных осадков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Первый университет в Сибири. – Томск : Типография «Сибирского вестника», 1889. – 93 с. – Текст : непосредственный.
2. Краткий исторический очерк Томского университета: за первые 25 лет его существования (1888-1913 гг.). – Томск : Типо-литография Сибирского Товарищества Печатного Дела, 1917. – 544 с. – Текст : непосредственный.
3. Филимонов, М. Р. Книжная сокровищница Сибири. К 100-летию со дня открытия Научной библиотеки Томского университета. – Томск : Изд. Томского университета, 1988. – 151 с. – Текст : непосредственный.
4. Главная университетская библиотека. – Текст : непосредственный // Красное знамя. – 1924. – № 275 (30 ноября).
5. Железобетонные конструкции в исторических зданиях и сооружениях г. Томск / Е. Н. Колокольцева, Р. Р. Шарыпов, Л. С. Романова, Ю. А. Стояк. – Томск : ТГАСУ, 2021. – 110 с. – Текст : непосредственный.
6. Романович, М. Е. Гражданская архитектура : части зданий : в 4-х томах / составил инженер-архитектор М. Е. Романович. – Санкт-Петербург : паровая скоропеч. П. О. Яблонского, 1895. – Текст : непосредственный.
7. Кирштейн, Г. В. Строительное искусство. Руководство к возведению фабричных, гражданских и сельских зданий / Г. В. Кирштейн. – Рига : изд. Н. Киммеля, 1899. – 411 с. – Текст : непосредственный.
8. Бернгард, В. Р. Курс гражданской архитектуры / В. Р. Бернгард. – Санкт Петербург : тип. Ю.И. Эрлих, 1903. – 495 с. – Текст : непосредственный.
9. Кутуков, А. Принципиальные схемы устройства свайных фундаментов в исторической застройке XIX - начала XX века / А. Кутуков. – Текст : непосредственный // Избранные доклады 70-й Юбилейной университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых, Апрель 2024 г. – 2024. – С. 490–497.
10. Кутуков, А. Конструктивные особенности перекрытий в общественных зданиях Томска конца XIX - начала XX в. на примере главного корпуса Томского государственного университета / А. Кутуков, Л. С. Романова, Е. Н. Колокольцева. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2024. – Том 26, №3. – С. 77–93.
11. Кутуков, А. Конструкции каменных лестниц в исторической застройке на примере архитектуры Томска конца XIX - начала XX века / А. Кутуков, Л. С. Романова, Е. Н. Колокольцева. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2024. – Том 26, №5. – С. 127–150.
12. Даниловский, М. П. Предварительно напряжённые железобетонные фермы / М. П. Даниловский. – Хабаровск : Хабаровский политехнический институт, 1970. – 152 с. – Текст : непосредственный.
13. Де-Рошенфор, Н. И. Урочные положения : пособие при составлении и проверке смет, проектировании и исполнении работ / Н. И. Де-Рошенфор. – Петроград ; Москва : тип. Петроградской одиночной тюрьмы, 1916. – 716 с. – Текст : непосредственный.



KUTUKOV Aleksandr Alekseevich, postgraduate student; ROMANOVA Larisa Stepanovna, candidate of architecture, associate professor, holder of the chair of restoration and reconstruction of architectural heritage; KOLOKOLTSEVA Evgeniya Nikolaevna, senior teacher

RAFTER SYSTEMS STRUCTURES OF THE SCIENTIFIC LIBRARY BUILDING OF TOMSK IMPERIAL UNIVERSITY

Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering.

2, Solyanaya Sq., Russia, 634003, Tomsk.

Tel.: +7(3822) 65-19-17; Tel.: +7-952-807-98-86; e-mail: surolk@outlook.com

Key words: cultural heritage site, reinforced concrete trusses, roof.

The article studies the structural features of the rafter systems in the building of the Tomsk Imperial University Scientific Library, built in 1912–1914. It also provides a comparative analysis of these systems with the structural solutions of the rafter systems in the Russian Empire at that time. This information is crucial for understanding and preserving the historical integrity of these structures when undertaking restoration work.

REFERENCES

1. Pervy universitet v Sibiri [The First University in Siberia]. Tomsk, Tipografiya Sibirskogo vestnika, 1889, 93 p.
2. Kratkiy istoricheskiy ocherk Tomskogo universiteta: za pervyye 25 let yego sushchestvovaniya (1888-1913 gg.) [Brief Historical Outline of Tomsk University: The First 25 Years of Its Existence (1888-1913)]. Tomsk, Tipo-litografiya Sibirskogo Tovarishchestva Pechatnogo Dela, 1917, 544 p.
2. Filimonov M. R. Knizhnaya sokrovishchnitsa Sibiri. K 100-letiyu so dnya otkrytiya Nauchnoy biblioteki Tomskogo universiteta [The Book Treasury of Siberia: To the 100th Anniversary of the Scientific Library of Tomsk University]. Tomsk, Izd. Tomskogo universiteta, 1988, 151 p.
3. Glavnaya universitetskaya biblioteka [The Main University Library]. Krasnoye znamya [Red Banner], 1924, № 275 (30 November).
4. Kolokoltseva E. N., Sharypov R. R., Romanova L. S., Stoyak Yu. A. Zhelezobetonnyye konstruksii v istoricheskikh zdaniyakh i sooruzheniyakh g. Tomsk [Reinforced Concrete Structures in Historical Buildings and Structures of Tomsk]. Tomsk, TGASU, 2021, 110 p.
5. Romanovich M. E. Grazhdanskaya arkhitektura: chasti zdaniy [Civil Architecture: Building Parts]: v 4 tomakh. sostavil inzhener-arkhitektor M. Ye. Romanovich. parovaya skoropech. P. O. Yablonskogo, St. Petersburg, 1895.
6. Kirshteyn G. V. Stroitelnoye iskusstvo. Rukovodstvo k vozvedeniyu fabrichnykh, grazhdanskikh i selskikh zdaniy [The Art of Construction: A Guide to the Erection of Factory, Civil and Rural Buildings]. Riga, Izd. N. Kimmelya, 1899, 411 p.
7. Bernhard V. R. Kurs grazhdanskoy arkhitektury [Course of Civil Architecture]. St. Petersburg, Tip. Yu.I. Erlika, 1903, 495 p.
8. Kutukov A. Printsipialnyye skhemy ustroystva svaynykh fundamentov v istoricheskoy zastroyke XIX - nachala XX veka [Principal Schemes of Pile Foundation Arrangement in Historical Buildings of the 19th - Early 20th Century]. Izbrannyye doklady 70-y Yubileynoy universitetskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii studentov i molodykh uchenykh, April 2024, P. 490–497.
9. Kutukov A., Romanova L. S., Kolokoltseva E. N. Konstruktivnyye osobennosti perekrytiy v obshchestvennykh zdaniyakh Tomskaya kontsa XIX - nachala XX v. na primere



glavnogo korpusa Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Structural Features of Floor Systems in Public Buildings of Tomsk in the Late 19th - Early 20th Centuries on the Example of the Main Building of Tomsk State University]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta [Bulletin of Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering], 2024, Vol. 26, № 3, P. 77–93.

10. Kutukov A., Romanova L. S., Kolokoltseva E. N. Konstruktsii kamennikh lestnits v istoricheskoy zastroyke na primere arkhitektury Tomskaya kontsa XIX - nachala XX veka [Stone Staircase Structures in Historical Buildings on the Example of Tomsk Architecture of the Late 19th - Early 20th Centuries]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta [Bulletin of Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering], 2024, Vol. 26, № 5, P. 127–150.

11. Danilovskiy M. P. Predvaritelno napryazhonnyye zhelezobetonnyye fermy [Prestressed Reinforced Concrete Trusses]. Khabarovsk, Khabarovskiy politekhnicheskii institut, 1970, 152 p.

12. De-Roshenfor N. I. Urochnyye polozheniya: posobiye pri sostavlenii i proverke smet, proektirovaniy i ispolneniiy rabot [Standard Rates: A Guide for Estimating, Checking Estimates, Designing and Executing Works]. Petrograd; Moscow, Tip. Petrogradskoy odinochnoy tyurny, 1916, 716 p.

© А. А. Кутуков, Л. С. Романова, Е. Н. Колокольцева, 2025

Получено: 24.01.2025 г.