

КОНСТРУКЦИИ КОРПУСА СТРОГАНОВСКИХ МАСТЕРСКИХ А.В. КУЗНЕЦОВА

О.Ю. Сулова

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

Аннотация

Много новых инженерных идей реализовано как в проекте несущего остова здания, так и в узлах, деталях, отделке корпуса. Чертежи и фотографии музея МАРХИ позволяют подробно изучить эти уникальные конструкции. Экспериментальное строительство корпуса из монолитного бетона – удачный пример органичного архитектурно-конструктивного решения. На этом уникальном объекте удалось реализовать свои новаторские идеи двум выдающимся инженерам XX века – А.В. Кузнецову и А.Ф. Лолейту.

Ключевые слова: конструкции корпуса Строгановских мастерских, А.В. Кузнецов, А.Ф. Лолейт, железобетонный монолитный каркас, безригельное перекрытие, металлические рамы, эксплуатируемые террасы

THE CONSTRUCTION OF THE HULL STROGANOV WORKSHOPS OF A. V. KUZNETSOV

O.U. Suslova

Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia

Abstract

Many new ideas realized as an engineering project in the frame of the building, and the nodes, the trim part. Drawings and photographs of the museum MARCHI allow a detailed study of these unique designs. Experimental Construction Corps of monolithic concrete - a good example of an organic architectural and construction solution. Two outstanding engineers XX century A.V. Kuznetsov and A.F. Loleytu were able to realize their innovative ideas in this unique facility.

Keywords: the design of the hull Stroganov workshops, A.V. Kuznetsov, A. F. Loleit, reinforced concrete monolithic skeleton, beamless slab, metal frame, operated terraces

Конструкции корпуса мастерских Строгановского училища интересны сочетанием разных инженерных приемов, большинство из которых были пионерскими для того времени. Здание стало научно-экспериментальной площадкой для доказательств архитектурных и строительных преимуществ новых конструктивных решений в новом для того времени материале – железобетоне. Особенно это касается несущей структуры корпуса.

Бурное развитие промышленности в XVIII – XIX веках явилось причиной революционных преобразований в архитектуре и строительстве. Небывалый подъем произошел в области проектирования, расчета и возведения металлических большепролетных конструкций. Мосты, выставочные павильоны, ажурные башни демонстрировали новую архитектурную эстетику и большие возможности металла в строительстве. Железобетон, появившись в середине XIX века, вдохновил многих инженеров на смелые эксперименты.

В России лидерами в освоении железобетона стали выдающиеся инженеры – Александр Васильевич Кузнецов и Артур Фердинандович Лолейт.

До проектирования и строительства корпуса Строгановских мастерских А.В. Кузнецов построил в монолитном железобетоне замечательное, совершенно новаторское здание Новоткацкой фабрики Богородско-Глуховской мануфактуры. Многие инженерные открытия Кузнецова, осуществленные на Новоткацкой фабрике, были применены и модифицированы в проекте Строгановских мастерских. При проектировании и строительстве фабрики сложился творческий союз двух выдающихся инженеров архитекторов, Александра Васильевича Кузнецова и Артура Фердинандовича Лолейта. Удачный опыт сотрудничества был продолжен и при строительстве корпуса Строгановских мастерских.

Оба были талантливыми учеными, смелыми экспериментаторами-практиками, оба в конце XIX века увлеклись теорией расчета железобетонных конструкций. А.Ф. Лолейт в 1895 году сделал доклад на II съезде русских зодчих в Москве «Краткий очерк общей теории системы Монье и значение ее в области теоретических знаний» [2], открывший путь железобетону в российскую архитектуру. В 1899 году вышла книга А.В. Кузнецова «Расчет горизонтальных покрытий и сводов бетонно-железной конструкции» [6]. Уникальная научная интуиция подсказывала Кузнецову и Лолейту, что железобетон обладает огромным несущим и формообразующим потенциалом.

Единомышленники в понимании теории железобетона, они стали удивительным авторским дуэтом в практике. Каждый развивал свою совершенно новую для того времени идею монолитного железобетонного каркаса, Лолейт – безригельную систему с гладким потолком и конусообразными капителями, Кузнецов применял более индустриальный каркас с перекрестным перекрытием и крестообразными в плане капителями. Оба мастера показали на практике несущие возможности железобетонных перекрытий. Шли поиски оптимальных сечений колонн и перекрытий при максимальной легкости каркасов. И А.В. Кузнецов и А.Ф. Лолейт реализовали на Новоткацкой фабрике свои абсолютно новые идеи монолитных конструкций, а также каждый по-своему решил уникальные металлические фонари верхнего света, передающие нагрузку непосредственно на монолитные перекрытия. Лолейт спроектировал прядильный корпус Новоткацкой фабрики Богородско-Глуховской мануфактуры (1907 г.), впервые применив в мировой строительной практике безригельный каркас с конусообразными капителями колонн с сеткой колонн 9,1 X 9,1 м. Необычно смелым решением в этом здании были шестиметровые в диаметре остекленные металлические фонари на совершенно плоском перекрытии. К 1911 году Лолейтом было построено уже около 16000 м² безбалочных перекрытий [2].

Кузнецов спроектировал два цеха, один с длинными продольными трапециевидными фонарями верхнего света, другой с конусообразными фонарями, опирающимися на впадушенные перекрытия. Верхняя часть впадушенного перекрытия работает только на сжатие, поэтому может выдержать вертикальную нагрузку. Благодаря фонарям, цех насквозь пронизан светом, и без того изящные колонны растворяются в солнечных лучах. Опыт проектирования фонарей верхнего света на монолитном перекрытии был настолько удачен, что А.В. Кузнецов применил подобный фабричному фонарь в корпусе мастерских Строгановского училища.

Основой конструктивной системы корпуса является монолитный каркас. В средней части обоих крыльев здания применен безригельный каркас. Очень продуманное решение, т.к. безригельный каркас предполагает равномерную передачу нагрузки от перекрытия со всех сторон. Безригельный каркас «не любит» одностороннего опирания. Сечение колонн от 500 мм на первых этажах до 450 мм на 4 этаже, шаг колонн – 4750 мм, пролет от оси колонны до наружной стены 7000 мм. Колонны с коническими капителями придают лаконичную элегантность интерьеру. Лолейт считал, что помещения с безригельным каркасом обладают хорошим воздухообменом, поэтому очень уместны для

производственных и учебных функций. Перекрытие, опираясь в средней части на два ряда круглых в плане колонн, у наружной стороны передает нагрузку на ригель. Ригель опирается на колонны фасада, имеющие несущую сердцевину (Рис. 2, в левой части чертежа, размером 620 X 670 мм.) и утепляющую декоративную коннированную наружную форму (Рис. 2). Несущие сердечники расположены у внутренней поверхности во избежание возникновения мостиков холода. Из узла (Рис. 2) видно, что отдельные деревянные рамы имеют разные размеры (внутренний больше наружного) и наклонные откосы, это способствует лучшему светопропусканию остекленных участков фасада. Между отдельными переплетами расстояние 430 мм, поэтому оконные блоки обладают очень небольшой теплопроводностью. Благодаря сохранившимся в музее МАРХИ уникальным чертежам можно разобрать и понять особенности этого оригинального каркасного решения.

В центральной части корпуса использован каркас с перекрестным перекрытием по стилю соответствующий почерку Кузнецова. Такой же каркас применен в торцевой квадратной в плане аудитории (Рис. 1б), в ней перекрытие с перекрестной структурой опирается на наружный каркас по двум сторонам и на три колонны, расположенные в центре по оси помещения. Расстояние от осей колонн до наружной стены – 7000 мм. Колонны имеют угловатые капители крестообразные в плане. Равномерность передачи нагрузки и здесь достигнута очень искусно. В поперечном направлении на колонну опирается основной ригель. Капитель в этом направлении имеет более вытянутую массивную форму.

Для создания пространственной работы в перпендикулярном направлении тоже есть небольшая капитель, на которую опирается плита. Эта часть капители имеет более пластичную форму и расположена она выше, чем капитель для ригеля. Несмотря на очевидную прагматичность конструкции, она выглядит выразительно и эстетично (Рис. 1б). Колонна, выполненная, по-видимому, в той же опалубке, что и в безригельном каркасе, должна была быть декорирована под восьмигранник в плане, но в результате получила четырехугольное сечение с раскреповками по углам. Сохранившийся чертеж колонны выглядит довольно эскизно, линии обрываются, не имея прерывистой черты, размеры проставлены не везде. (Рис. 1а.) Чертеж свидетельствует о том, что многое менялось в процессе строительства и чертежи часто выполнялись «на коленке».



Рис. 1(а,б): а) чертеж колонны безригельного каркаса (из архива музея МАРХИ, публикуется впервые); б) фото госпитальной палаты в помещении Строгановского Императорского училища с тем же каркасом, 1915 год

Две разных каркасных системы очень легко и непринужденно встречаются на лестничной площадке. В этом прочитывается мастерство руководителя проектирования и строительства корпуса А.В. Кузнецова. Александр Васильевич был не только талантливым архитектором и инженером, он был «играющим тренером», высококлассным прорабом, руководителем работ, знающим все тонкости не только работы конструкций, но и способов монтажа, крепления, отделки. Это не могло не

отразиться на качестве не только архитектуры, но и отдельных элементов и поверхностей здания, а в целом создавало впечатление добротной высокопрофессиональной работы. «Архитектура есть наука» - говорил Кузнецов [5, с.209], и в здании мастерских Строгановского училища он это наглядно доказал.

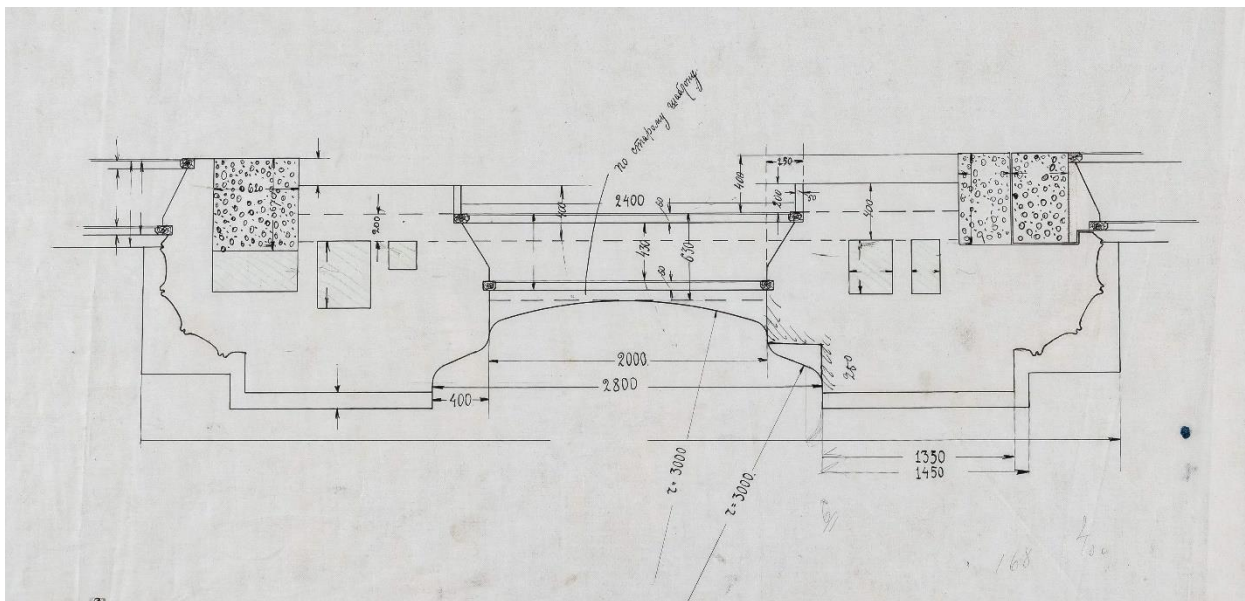


Рис. 2. Сечение по наружным колоннам корпуса Строгановского Императорского училища (чертеж из архива музея МАРХИ, публикуется впервые)

«А.В. Кузнецов отличался от других видных зодчих того времени тем, что он, будучи настоящим «мастером строительства», блестяще знающим все секреты строительного и отделочного мастерства, мог выступить не только проектантом, но и руководителем самой постройки. Его дореволюционные постройки и в советское время были технически образцовыми» [5, с.209].

Уникальны и достойны профессионального внимания не только железобетонные несущие конструкции корпуса, но и металлические, впервые открытые Кузнецовым в интерьере.

Несущие фермы были применены Кузнецовым в доме Политехнического общества в Москве (1906 г.), они поддерживают потолок зала на последнем этаже и в интерьере не видны. Возможно, при строительстве дома, Кузнецов знакомится с Владимиром Григорьевичем Шуховым.

Первым вице-председателем Политехнического общества тогда являлся П.К. Худяков - друг Владимира Григорьевича, редактор его книги «Стропила», автор статей о шуховских конструкциях. Нет сомнений, что Кузнецов и Шухов общались в Доме Политехнического общества, не исключено, что Кузнецов мог советоваться с Шуховым по поводу выбора и расчета металлических рам в корпусе Строгановских мастерских. Это рамы двух помещений мастерских на 5-ом этаже. В одном помещении бесшарнирные рамы с консолями, в другом (ныне спортзал) трехшарнирные рамы.

Три рамы пролетом 15 м, высотой 8100 мм расположены внутри зала с шагом 5 м (Рис. 3). Форма рам подобна рамам дебаркадера Киевского вокзала инженера В.Г. Шухова. Выполненные из уголков разных размеров с применением криволинейных «косынок», они органично поддерживают архитектурный мотив самого здания. Шарнирная форма, т.е. отсутствие сильных распорных моментов, позволяет опирать рамы на обычные не усиленные колонны нижележащих этажей. Ломанный верхний пояс рам обеспечивает устройство скатной крыши. Пологая часть была покрыта кровельным

железом, более крутая часть ската между металлическими рамами остеклена. Шарнирное решение рам гасит все неравномерные нагрузки и вибрации, возникающие в большой плоскости остекленной крыши. Нижний арочный пояс рам позволяет частично разгрузить верхний в пределах полу-рамы за счет распора арочной формы. Все соединения выполнены на заклепках, что повышает шарнирность всей конструкции и придает ритмичность и необычную детализировку элементам рамы.

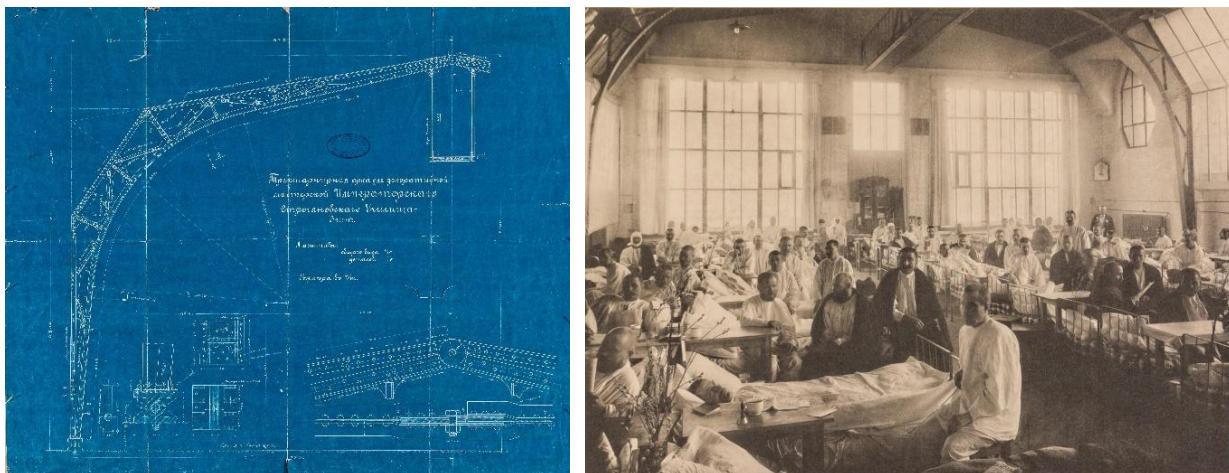


Рис. 3(а,б): а) чертеж рамы мастерской для декоративных работ корпуса Строгановского Императорского училища (из архива музея МАРХИ, публикуется впервые); б) фото госпитальной палаты в помещении мастерской для декоративных работ Строгановского Императорского училища, 1915 год

На чертежах, хранящихся в музее МАРХИ, проставлена печать изготовителя металлических конструкций. Это контора «Юлий Гук и К°» по производству бетона, кирпича и по организации строительных работ. Контора располагалась на Мясницкой улице в доме №17, большей частью выполняла заказы по бетонным работам. Рядом, в доме №20 находилась Строительная контора А.В. Бари, которая специализировалась и имела уже к тому времени много достижений и наград в области металлоконструкций. Тем не менее, заказ на изготовление металлических конструкций был отдан в контору Юлия Гука, хотя строительное общество Гука обладало гораздо меньшим практическим опытом. Можно предположить, что А.В. Кузнецов предпочел отдать все производство строительных работ в одни руки, соблюдая свой принцип сдавать объекты «под ключ».

На Рис. 3а представлен чертеж полурамы, где она названа «Трехшарнирная арка для декоративной мастерской Императорского Строгановского училища». Резкую черту между аркой и рамой в данном случае провести очень сложно (очертания верхнего пояса – рамное, нижний пояс – арочный) поэтому оба названия не противоречат принятой в архитектуре терминологии. Помимо фасада полурамы с подробными размерами и радиусами, на чертеже изображены узлы рамы: нижний и верхний шарниры. Самый левый узел – это часть нижнего шарнира — вращающийся цилиндр из стали диаметром 50 мм со шляпками диаметром 70 мм, на чертеже он назван «каток». Отверстие для него в чугунной литой конструкции шарнира – 64 мм (самый правый узел нижнего шарнира, Рис. 3а). Далее изображен разрез по нижнему шарниру. Он выполнен литым из чугуна для большей прочности сжатого элемента (узел справа от разреза, Рис. 3а), также можно обратить внимание на надпись слева – «литые дыры 15 шт.», эти дыры предусмотрены для крепежных болтов, которые соединяют железную плиту к верхнему столу шарнира. К этой плите заклепками крепятся уголки, соединенные с пятой рамы (узел над разрезом, Рис. 3а.). Нижний стол шарнира заделан при помощи зуба в железобетонное перекрытие, следовательно, передает нагрузку на него. В левом углу чертежа – верхний шарнир, который исполнен при помощи дополнительной стальной пластины и болта диаметром 50 мм.

На фото (Рис. 3б) можно видеть помещение для декоративной мастерской, превращенное во время Первой мировой войны в большую госпитальную палату. Фотография сделана накануне или после вербного воскресенья 1915 года (около 28 марта по Новому стилю, Пасха в 1915 году была 4 апреля, по Новому стилю), на столах раненых бойцов стоят букеты вербы. Помещение отапливается, видны чугунные радиаторы. Несмотря на большую площадь остекления, в палате тепло, лишь немногие из больных в теплых халатах. Выход на эксплуатируемую крышу загорожен шкафом, возможно до теплых дней.

Открытые эксплуатируемые террасы на крышах – это новое решение в архитектуре, реализованное в корпусе мастерских задолго до Корбюзье, который этот прием провозгласил принципом архитектуры XX века. «Если на крыше дома требуется устройство сада, террасы, спортплощадки, солярия, или объемная композиция здания не допускает устройства скатной кровли, то конструкции плоских крыш правильно решают поставленные задачи, и тогда вопрос стоимости перестает быть решающим» – писал А.В. Кузнецов в 1940 году [1, с.503].

Такой планировочный эксперимент требовал новых конструктивных решений, новых уникальных узловых соединений, новых подходов к водоотводу с крыши. Один из чертежей из собрания музея МАРХИ изображает крыльцо-выход на эксплуатируемую крышу (Рис. 4). На нем показано монолитное перекрытие толщиной 175 мм. С двух сторон от проема, справа над перекрытием расположен пирог утепления и эксплуатируемого покрытия из гравия (возможно проектный нереализованный вариант), составляющие пирога – бетонная плита 175 мм, пробка и легкий бетон 290 мм, гравий – около 10 мм. Пробка – звукоизоляционный слой, затем утепляющий слой из легкого бетона, затем гравий, как эксплуатационное покрытие.

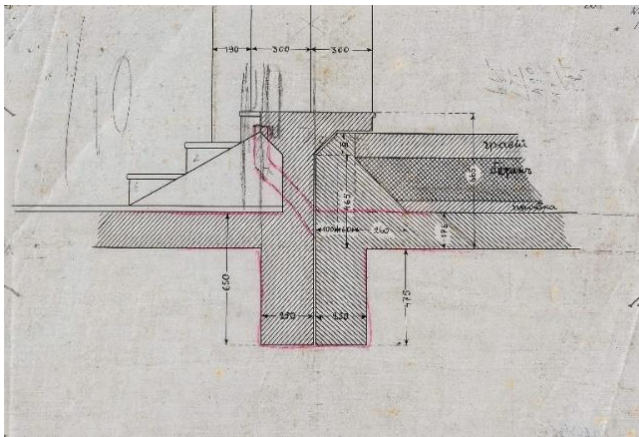
В своей книге «Архитектурные конструкции» (1940 г.) Кузнецов рекомендует определять отметку пола террасы ниже отметки пола теплого помещения на 15-17 см, но «в монументальных общественных зданиях, где на крышу террасу может выходить сразу много людей, весьма желательно выдержать уровни полов во внутренних помещениях и на крыше-террасе на одной отметке» [1, с.502].

Особенности конструкций несущего остова мастерских не позволили устроить полы террасы и внутренних помещений на одной отметке: перекрытия этажей должны были располагаться на одном уровне, т.е. не должно было быть перепадов в уровне потолков. Авторы предполагали, что во время эксплуатации перегородки внутри здания могли изменять положение, отвечая новым требованиям учебного процесса. Это тоже опережающий идеи XX века прием, получивший позже название «свободный план». Таким образом, поверхность пола террасы оказалась выше пола внутреннего помещения примерно на 40 см, что видно из чертежа (Рис. 4а).

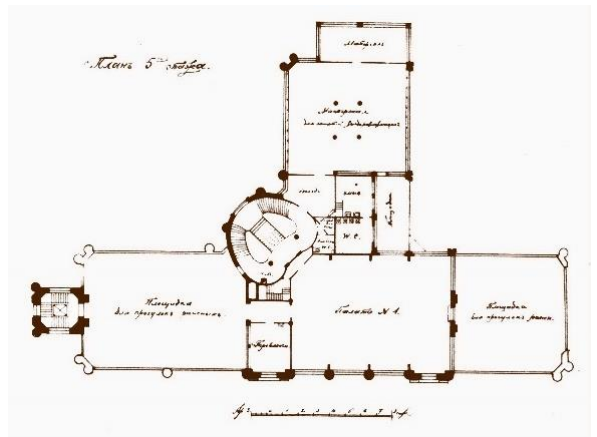
Также в книге «Архитектурные конструкции» А.В. Кузнецов рекомендует делать высокие пороги при выходе на эксплуатируемую крышу, 15-17 см. [1]. Карандашные поправки на чертеже (Рис. 4а), возможно, рисунок такого порога, внутри которого предполагается устроить дополнительную водосточную трубу во избежание попадания воды в помещение мастерских. Уклон бетонного слоя, изображенный внутри пирога террасы, выполнен для отвода той влаги, которая может проникнуть внутрь слоистой конструкции через слой гравия.

Красные линии правки по чертежу, возможно, поиски решений водоотвода. Справа на чертеже расчет пирога эксплуатируемой крыши над теплым помещением, где от общей толщины пирога отнимается толщина монолитного перекрытия — 175 мм. Этот размер перекрытия, принятый в большинстве помещений здания, можно увидеть и на Рис. 1а. На плане пятого этажа (Рис. 4в) определено место, к которому относится вертикальное сечение выхода на эксплуатируемую террасу (Рис. 4а).

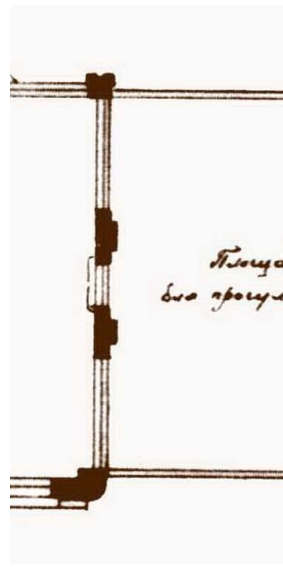
Гравийный завершающий слой пирога террасы напоминает придуманные чуть позже конструкции крыш-ванн. Есть мнения, что идея крыши-ванны принадлежит А.В. Кузнецову, по крайней мере, это очень соответствует его научному подходу к архитектуре и строительству. Он искал новое, нестандартное и экономичное не только в основных структурных решениях здания, но и в отдельных частях, деталях элементах. Один из вариантов крыши-ванны – это конструкция с завершающим гравийным покрытием и водосборной воронкой на высоте, предполагающей наличие слоя воды на крыше [7]. Такие крыши предлагались против перегрева горячих промышленных цехов, для производственных и общественных помещений в жарком климате. Учитывая, что корпус мастерских имел обильное остекление фасадов можно предположить, что авторами рассматривался вопрос охлаждения помещений в летнее время при помощи крыши-ванны в том числе. По крайней мере, в пользу этого говорит форма бетонного несущего слоя в виде корыта (Рис. 4а) и наличие завершающего гравийного слоя на террасе.



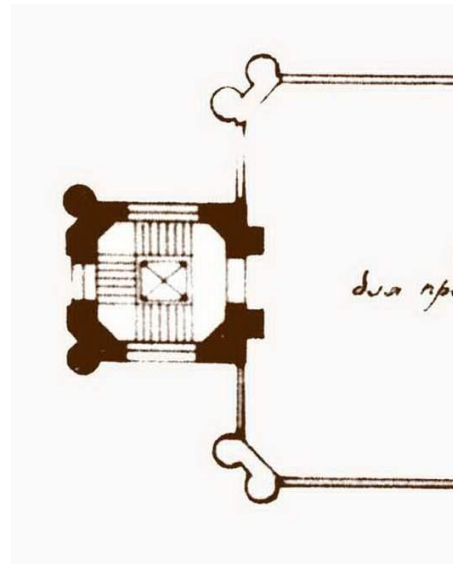
а)



б)



в)



г)

Рис. 4 (а-г): а) сечение по перекрытию корпуса Строгановских мастерских в месте выхода на террасу (чертеж из архива музея МАРХИ, публикуется впервые); б) план пятого этажа корпуса Строгановских Императорских мастерских; в) выход на открытую площадку на пятом этаже корпуса; г) выход на открытую площадку с лестничной клетки

Изучение новаторских конструктивных приемов А.В. Кузнецова в корпусе Строгановских мастерских дает очень важный материал не только для истории архитектуры, но и для современной строительной, архитектурной практики и архитектурного образования.

Многие архитектурные, технические приемы и идеи, реализованные в здании, опережали решения зодчих XX века лет на пятьдесят и были выполнены в корпусе Строгановских мастерских гораздо раньше зарубежных, к сожалению, гораздо более знаменитых аналогов.

Литература

1. Архитектурные конструкции / Под руководством и редакцией докт. арх-ры. проф. А.В. Кузнецова. — М. : Гос. архит. изд. Академии архитектуры СССР, 1940. — 734 с.
2. Лопатто, А. Артур Фердинандович Лолейт. К истории отечественного железобетона. — М. :Стройиздат, 1969. — 104 с.
3. Иванова-Везн, Л. И. Здание мастерских Строгановского училища – «Новый» корпус МАРХИ / Л. И. Иванова-Везн, А. Г. Борис, Н. Р. Липгарт // Архитектурное наследство. Вып.47. — М. : Издательство ЛКИ, 2007. – С. 300 – 308.
4. Иванова-Везн, Л. И. «Новый корпус» мастерских Строгановского училища на Рождественке в Москве (1914, архитектор А.В. Кузнецов). К 100-летию окончания строительства / Л.И. Иванова-Везн, Г.В. Малясова // Архитектурные юбилеи. Календарь памятных дат. 2012-2016. — М. : МАРХИ, Издательский дом Руденцовых, 2012. — С. 165-167.
5. Мастера советской архитектуры об архитектуре / Под ред. М.Г. Бархина, А.В. Иконникова, И.Л. Маца и др. – М. : Искусство, 1975. — 541 с.
6. Нащокина, М.В. Архитекторы московского модерна. Творческие портреты. Изд 3-е. — М. : Жираф, 2005. — С. 289-297.
7. Конструкции гражданских зданий / Под ред. докт. арх., проф. М.С. Туполева. — М. : Стройиздат, 1973. — 237 с.
8. Черкасов, Г. Н. Энергия личности — прорыв в творчестве (о А.В. Кузнецове) // Архитектура и строительство Москвы. — 1995. — №6. С. 11-17.

References

1. *Arhitekturnye konstrukcii* [Architectural structures. Under the guidance and edited dokt. Arh. prof. A.V Kuznetsova]. Moscow, 1940, 734 p.
2. Lopatto A. *Artur Ferdinandovich Lolejt. K istorii otechestvennogo zhelezobetona* [Arthur Ferdinandovich Lolejt. On the history of the domestic concrete]. Moscow, 1969, 104 p.
3. Ivanova-Veen L.I., Boris A.G., Lipgart N.R. *Zdaniye masterskikh Stroganovskogo uchilistsha – "Novyi" korpus MARCHI* [Building Workshops Stroganov School - The "New" Housing MARCHI. Magazine "Architectural heritage". Issue 47]. Moscow, 2007, pp. 300 – 308.
4. Ivanova-Veen L.I., Malyasova G.V. *"Novyi korpus" masterskikh Stroganovskogo uchilistsha na Rozhdestvenke v Moskve K 100-letiyu okonchaniya stroitelstva (1914, architect AV*

Kuznetsov) ["The new building" workshops Stroganov School Rozhdestvenka in Moscow (1914, architect AV Kuznetsov). On the 100th anniversary of the completion of the. Architectural anniversaries. Calendar of memorials. 2012-2016]. Moscow, 2012, p. 165 – 167.

5. *Mastera sovetsoj arhitektury ob arhitekture* [Masters of Soviet architecture of architecture. Ed. M.G. Barkhin, AV. Ikonnikova. I.L Matza and other]. Moscow, 1975, 541 p.
6. Nashokina M.B. *Arhitektory moskovskogo moderna. Tvorcheskie portrety* [Architects Moscow Art Nouveau. Creative portraits]. Moscow, 2005, pp. 289-297.
7. *Konstrukcii grazhdanskih zdaniij* [Construction of civil buildings. Ed. Dokt. arch. prof. M.S. Tupolev]. Moscow, 1973, 237 p.
8. Cherkasov G.N. *Jenergija lichnosti — proryv v tvorchestve (o A.V. Kuznecove)* [The energy of the person - a breakthrough in the works (about AV Kuznetsov). Magazine "Architecture and Construction in Moscow"]. 1995, no. 6, pp. 11-17.

ДААННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Суслова Ольга Юрьевна

Кандидат архитектуры, профессор кафедры «Конструкции зданий и сооружений», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: ollgasuslova@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHOR

Suslova Olga

Ph.D. in Architecture, Professor, Chair of Construction of Buildings and Structures, Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: ollgasuslova@yandex.ru