

УДК 727.113

**РАЗВИТИЕ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СЕРЕДИНЫ XIX– НАЧАЛА
XXВВ.**

Жегалова Дарья Александровна

5868

Магистрант Архитектурно-строительного факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева,
Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – кандидат архитектуры,
профессор Садыкова Сара Шангереевна

Техническая революция и промышленный переворот с середины XIX – начала XX вв. дали сильный толчок развитию строительной техники и появлению новых строительных конструкций. Строительная наука развивалась по пути поисков наиболее рациональных инженерных решений и четкой схемы конструкций [1].

Среди архитектурных сооружений разного назначения выделяется группа архитектурных объектов, в которых композиционным ядром является большой зал, он же является и функциональной основой всего сооружения, который имеет свободную от промежуточных опор площадь и перекрываемые конструкции большого пролета. Данные объекты (гражданские, промышленные, общественные) отличаются неповторимым многообразием форм и размеров. К таким сооружениям относятся крытые рынки, выставочные павильоны, различного рода зрительные и спортивные залы, которые объединяются характеристикой большепролетных зданий. Показательным, с точки зрения развития большепролетных конструкций является период сер. XIX – нач. XX вв. Это время характеризуется бурным развитием научно-технического прогресса в области строительных конструкций и материалов, а также революционных технологий возведения и теорий расчета конструктивных систем [2].

К большепролетным сооружениям принято относить покрытия с пролетом более 36 метров. Исследователь П.Г. Еремеев определяет их таким образом: «Это пространственные конструкции – сплошные и стержневые оболочки; купола; висячие, вантовые, тонколистовые (мембранные) и тентовые покрытия; стержневые пространственные конструкции (структуры); перекрестные системы; а также традиционные конструкции больших пролетов – фермы, балки и т.д.» [3].

Несущие конструкции покрытий больших пролетов в зависимости от их конструктивной схемы и статической работы можно выделить в три группы: несущие конструкции, работающие в одной плоскости; несущие конструкции, работающие в двух плоскостях – перекрестные; несущие конструкции пространственной системы, при расчете которых рассчитывают усилия в трех плоскостях.

Несущие конструкции, работающие в одной плоскости в зависимости от размера и предназначения, делятся на балки, фермы, рамы и арки.

«К уникальным большепролетным конструкциям относятся объекты, характеризующиеся следующими критериями:

- пролеты свыше 100 метров, при конструктивных решениях прошедших успешную апробацию в практике проектирования, строительства и эксплуатации

- пролеты свыше 60 метров, при принципиально новых конструктивных решениях...» [2].

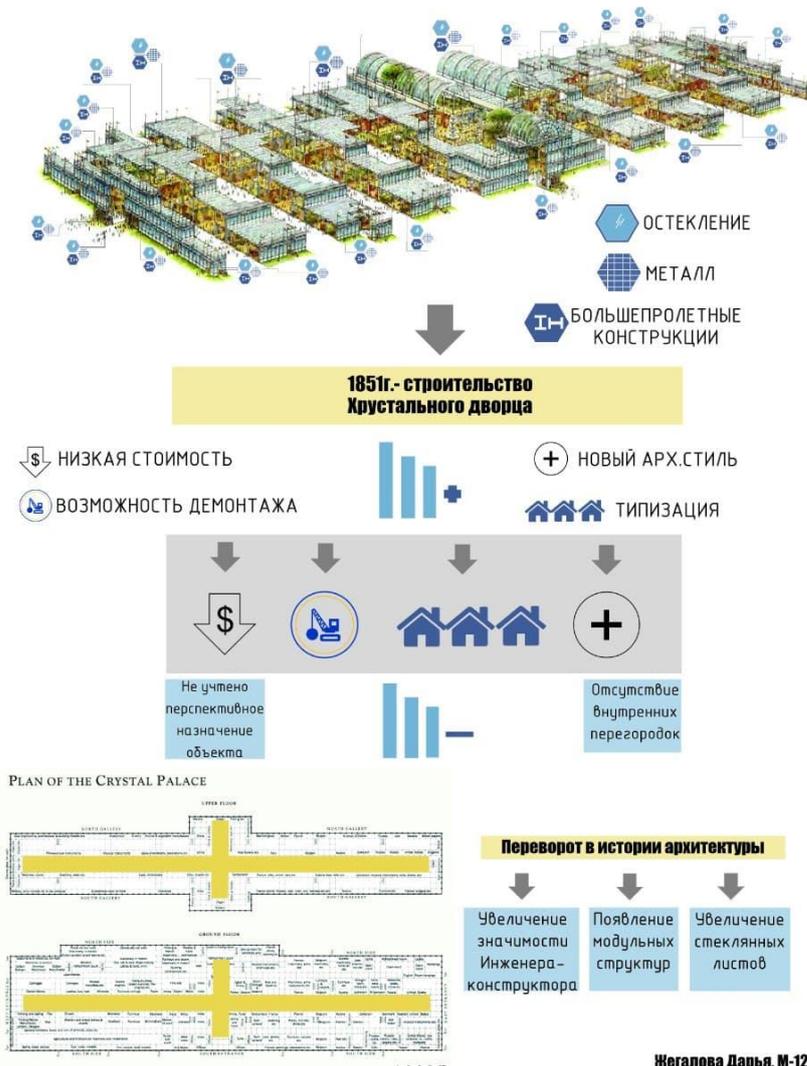
Представляется очевидным, что создание уникальных большепролетных сооружений, которые не служат исключительно частным целям, является финансово и ресурсозатратным мероприятием, для которого необходимы были бы особые условия.

Таковыми «особыми» условиями стало проведение Всемирных международных выставок, которые ознаменовали процветание технологий и индустриализации. Первая такая международная выставка достижений науки, промышленности, искусства и торговли, проходившая в лондонском Гайд-парке с 1 мая по 15 октября 1851 года стала важным этапом в распространении идей промышленной революции. Ее символом стало большепролетное здание Хрустального дворца (Рис. 1), выстроенного под руководством Джозефа Пакстона.

Хрустальный дворец – это большепролетное сооружение, у которого разные строительные материалы опоры; рамы из дерева, балки из железа, опорные стойки из чугуна.

Такая конструкция имела преимущественно невысокую стоимость и могла быть разобрана после окончания выставки. Рациональность конструкции опередила своё время, но в художественном отношении он считался устаревшим: тройной неф и поперечный трансепт, как в средневековых готических соборах. Оуэн Джонс применил яркое разнообразие красок внутри и замаскировал несущую конструкцию коринфскими капителями. Интерьер дворца украшали статуи из мрамора, фонтан и старые деревья. Выставочное пространство имело общую площадь больше 90000 квадратных метров, протяжённость – 564 метра, ширина – 124 метра, и высота – до 33 метров. Дворец мог вмещать до 14 000 посетителей.

Хрустальный дворец



Негалева Дарья, М-122

Рисунок 1.Схема архитектурно-планировочного и конструктивного анализа Хрустального дворца в Лондоне

Следующим важнейшим этапом в развитии большепролетных строительных металлоконструкций стала Всемирная выставка 1889 года в Париже. Сенсацией выставки стал павильон машиностроения - «Галерея машин», построенный по проекту архитектора Фердинанда Дютера и инженера М. Котансэна (Рис. 3). Галерея образовывала зал из металла и стекла площадью 115 на 420 метров, высота составляла более 48 метров. Строение не имело внутренних опор. Каркас состоял из двадцати стальных ферм. Стропильные фермы галереи и опоры были соединены в трехшарнирные стальные арки, каждая из которых была составлена из двух Г-образных элементов. Фермы в основании были небольшими и крупнее вверху, легкими и узкими. Такие пропорции сооружения были незнакомы людям,

привыкшим к тяжелым каменным сводам. Несущие и несомые части Галереи машин были структурно отдельными; это обстоятельство подчеркивалось архитектурной трактовкой деталей. Вместе с этим это сооружение как гигантский экспонат выставки продемонстрировало революционные инновации в развитии архитектурных конструкций, большие возможности новых строительных материалов, в первую очередь, таких как сталь и чугун. Большие стеклянные поверхности покрытий Галереи машин дали большую возможность для создания светлых и хорошо инсолируемых архитектурных пространств [3].

Благодаря Галерее у Выставки 1889 года появилось около 8 гектаров полезной площади, которая могла бы вместить 15 тысяч лошадей на первом этаже и столько же человек в верхних галереях.

Самым большим сводчатым зданием в то время была железнодорожная станция Сент-Панкрас. Ее пролет составлял 73. Галерея же имела пролет 115 метров. Таким образом пролет Галереи машин стал самым большим среди построенных к тому времени во всем мире.

Современная строительная наука дает возможность перекрывать помещения еще больших размеров металлическими, железобетонными и деревянными конструкциями. У каждого материала есть свои преимущества и недостатки относительно размеров и назначения сооружений. Для уникальных большепролетных сооружений наиболее надежным с точки зрения эксплуатации является применение железобетонных конструкций, среди преимуществ которых долговечность; низкая стоимость; пожаро-, химическая и биологическая стойкость; технологичность (при бетонировании несложно получить любую форму конструкции); высокая сопротивляемость статическим и динамическим нагрузкам.

Применение железобетона стало возможно в конце 19 века, после того как в 1867 году он был запатентован Жозефом Монье.

В 1895 году в Российской империи состоялся второй съезд зодчих, на котором выступил А. Ф. Лолейт, создавший впоследствии основные положения современной теории железобетона. Но уже в 1890 году он выступил инженером-проектировщиком железобетонных конструкций Верхних торговых рядов (ныне известных как Московский ГУМ). Архитектором выступил А.Н. Померанцев, выигравший конкурс проектов строительства верхних рядов.

Изначально магазин представлял собой обветшалые лавки, что повлекло потребность в реконструкции.

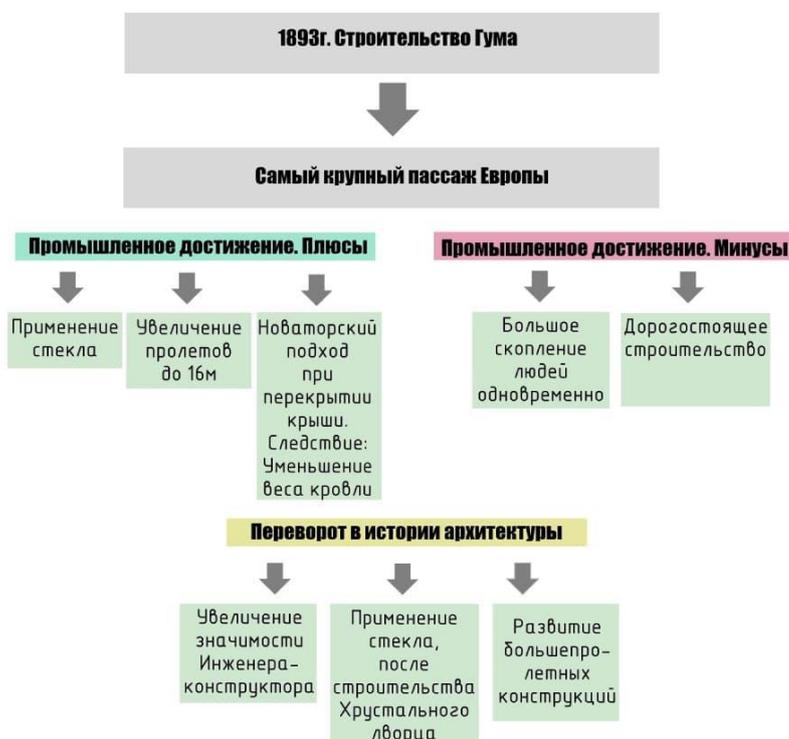
Верхние торговые ряды были задуманы не просто магазином для покупок, но и местом отдыха, концертным пространством. Объект должен был вмещать в себя большое количество людей одновременно, при этом работать ежедневно в течении всего года, т.е. его необходимо построить и перекрыть чем-то надежным и уникальным (Рис 2).

Таким образом, здание ГУМа стало одним из первых железобетонных зданий с большепролетной конструкцией.

В XX веке железобетон стал наиболее распространенным материалом в строительстве и сыграл значительную роль в становлении разных архитектурных направлений [4].

Вместе с развитием материалов возрастала также потребность уникальных большепролетных конструкций, т.к. с появлением авиационной и машинной промышленности необходимы были здания нового назначения (аэропорты, выставочные залы, фабрики и т.д.)

Анализ исторического объекта. Гум



Жегалова Дарья, М-122

Рисунок 2.Схема архитектурно-планировочного и конструктивного анализа Верхних торговых рядов

Последующим этапом развития большепролетных конструкций из железобетона стало масштабное строительство аэропортов по всему миру, а также различных спортивных комплексов (Малый и Большой Дворцы Спорта в Риме, Лужники), крытых рынков (Даниловский в Москве) и прочих мест большого скопления людей (Останкинская телебашня) в середине и конце 20 века.

Таким образом, можно сделать вывод что при изменяющихся технологических и социальных условиях, строительство большепролетных конструкций стало не только возможно, но и необходимо. Развитие промышленности прямым образом повлияло на развитие подобного типа сооружений, что в свою очередь начало менять архитектурный облик городов, способствовало появлению новых стилей.

Список использованных источников

1. Гуляницкий. Н.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Том I (5). История архитектуры. 1978
2. Дыховичный Ю.А. Большепролётные конструкции сооружений Олимпиады-80 в Москве (конструкторский поиск, исследования, проектирование, возведение). 1982

3. Еремеев П.Г. Современные стальные конструкции большепролетных покрытий уникальных зданий и сооружений 2009
4. Справочник «Стальные и алюминиевые конструкции» <http://www.sak.ru/>
5. Энциклопедия под ред. В. Ф. Новицкого ... [и др.]. — СПб.; [М.]: 1911—1915.