

МЕТРОПОЛЬ ПАРАСОЛЬ**Черницкая А. гр. А-319***Научный руководитель – Арсирий А.Н., доцент (кафедра
Металлических, деревянных и пластмассовых конструкций, ОГАСА)*

Аннотация. Рассмотрены конструктивные решения Метрополь Парасоль как одного из первых параметрических зданий в архитектуре.

Актуальность. С ухудшением экологической ситуации наш мир все больше возвращается к истокам – деревянному зодчеству, однако в кардинально новом ключе.

Севиля – четвертый по количеству населения город в Испании, который находится на юге страны. Севиля известна своими историческими средневековыми достопримечательностями. Тем не менее, в городе также есть впечатляющая современная архитектура, такая как знаменитый зонтик Метрополь.

Метрополь-Парасоль был построен на большой площади Пласа-дела-Энкарнасьон в центре Севильи, которая до 1973 года использовалась в качестве рынка. В 1990-х годах городской совет решил отремонтировать полуразрушенную площадь и построить подземный гараж, а также новый зал рынка. Однако на начальном этапе строительства раскопки обнаружили остатки римских домов, и проект был остановлен. Тогда городской совет решил создать археологический музей, поэтому в 2004 году стартовал конкурс на редизайн рыночной площади с требованием разместить на ней музей и торговый зал.

Из шестидесяти пяти проектов был выбран самый современный, получивший название «Метрополь-Парасоль» берлинского архитектора Юргена Майера. Вместе с ним над проектом работала группа инженеров из берлинского конструкторского бюро Agur.

Строительство стартовало в 2005 году – большой деревянной конструкции, покрывающей большую часть площади. Первоначально она была завершена в 2007 году, но технические проблемы остановили строительство. Инженеры Ove Arup & Partners провели структурное исследование в 3D. В конце концов был сделан прорыв, и дизайн был изменен. Зонтик «Метрополь», наконец, официально открылся 2011 года. Однако технические проблемы привели к серьезным перерасходам.

Функционально парасоль разделен на 4 яруса (рис.1). В самом нижнем, подземном (он называется Antiquarium), открыты для осмотра римские и мавританские руины – это музей.



Рис. 1. Поэтажная функциональная схема зонирования

На уровне 0 (это уровень улицы) работает севильский Центральный рынок. На крыше уровня 1 оборудована открытая площадка для мероприятий, а уровни 2 и 3 – смотровые террасы, откуда открывается замечательный вид на город.

Объект состоит из шести гигантских зонтов, напоминающих грибы. Метрополь-Парасоль – это большая пологая конструкция 150 м в длину и 70 м в ширину, высота около 28 м.

Деревянное строение представляет собой ортогональную арростраду 1,5 x 1,5 м с косыми чертами, которые находятся ниже проходов (рис. 2).



Рис. 2. План Парасоль

Деревянная структура Metropol Parasol имеет, следовательно, поведение ламинарной двунаправленной сети. Размер отдельных несущих элементов адаптируется к фактической нагрузке и, таким образом, сильно варьируется. Толщина деревянных панелей варьируется от 68 мм до 311 мм. Ортогональная деревянная конструкция усилена стальными диагоналями, которые расположены в основном под проходами. Таким образом, структура зонтика Metropol работает как жесткая двунаправленная деревянная решетчатая оболочка.

Чтобы защитить римские руины под землей, структура опирается на несколько больших столбов, из которых растут древовидные «зонтики». Музей увенчан далеко идущими композитными рамами из железобетона и бетона. Несущая платформа для ресторана, расположенная на высоте 21,5 м над уровнем земли, также реализуется с использованием железобетонной композитной конструкции.

В качестве опор для верхних площадок были возведены мощные деревянные колонны, которые как бы «растут» из бетонных оснований (рис. 3).



Рис. 3. Бетонный каркас

В подвале им пришлось осторожно наступить: «Четыре из шести стволов проходят через поднятый уровень цоколя, чтобы столкнуться с землей, но только два в римских останках», – объясняет партнер Агур Ян-Петер Коппиц. «Сам плинтус состоит из огромных ферм Вирендела, образующих коробку, которая находится над пятью огромными стальными колоннами трезубца, возвышающимися над уровнем музея, которые имеют размеры 3 м в основании и веер до 13 м

наверху. Чтобы справиться с силами, из-за которых колонны треугольника хотят развалиться, они связаны друг с другом толстыми стальными стяжками диаметром 100 мм», – добавляет он. В этих же колоннах размещены винтовые лестницы и лифты, где извилистые дорожки (рис. 4) ведут к платформе с великолепным видом на город.



Рис. 4. Дорожки, ведущие к террасам

Метрополь-Парасоль создан из бетона, стали и древесины с полиуретановым покрытием, удерживаемых вместе клеем. Клей был испытан, чтобы выдерживать высокие летние температуры в Севилье. Все «зонты-грибы» строения собирались из 8000 деревянных панелей, ни одна из которых не повторяет другую по конструкции; крепежными элементами стали не привычные болты и винты, а стальные пруты и жаростойкий клей, специально разработанный для проекта. Металлические элементы в нем также, конечно, есть – без них здание было бы слишком хрупким, но их мало.

Для постройки Парасоля использовано дерево финской березы, а также микро фанера Kerto, состоящая из слоев пихты толщиной 3 мм, полученных путем пилинга и склеенные, чтобы сформировать большие панели, которые достигнут высокой механической прочности.

Всего на строительство комплекса потребовалось 3,4 тыс. таких панелей. Детали были вырезаны с точностью до миллиметра с помощью робота для обработки с ЧПУ, который также добавляет детали фрезерования и вырезы. Размеры и параметры каждой такой панели рассчитывались архитекторами с помощью

специализированной программы, после чего была создана трехмерная модель, на которой и обрабатывались показатели крепости и устойчивости здания. Ян Питер Коппиц, инженер компании, говорит: «Поскольку структурный проект требовал трехмерного анализа очень сложных, составленных из конечных элементов. Мы разрабатываем интерактивную программу, которая может определить толщину деревянных элементов в каждом из соединений конструкции для правильной оптимизации. Наконец, 3D-модель данных архитектора интегрирована с нашими данными и виртуальной моделью дерева подрядчика. Строителям пришлось отказаться от привычных элементов крепления: болтов, гаек или шурупов. Все детали скреплялись стальными прутками, а в качестве армирующей основы использовался специальный клей, стойкий к жарким лучам испанского солнца». Для поведения зонтика Metrorol крайне важны более 3000 узлов соединения на пересечении деревянных элементов (рис.5).

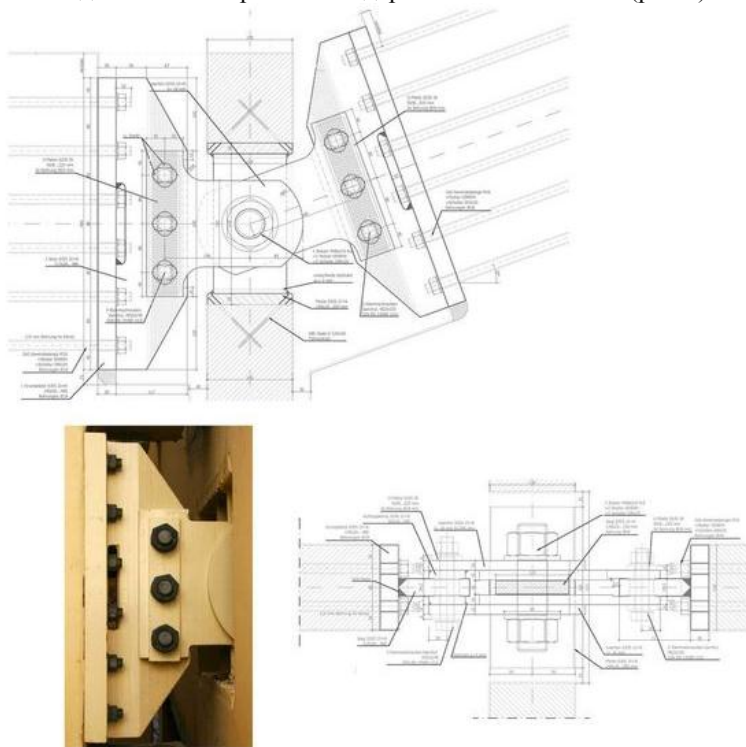


Рис. 5. Узлы крепления

Инженеры Agur и FFM разработали инновационную деталь соединения на основе приклеенных стальных стержней, которые в то же время оптимизированы для быстрого монтажа на месте. Тепловой компьютерный анализ, проведенный компанией Agur, показал, что жаркий климат на юге Испании станет особой проблемой для детализации соединения. Затем инженеры Agur и FFM разработали новый процесс склеивания, особенно для использования в горячей Севилье.

Деревянная конструкция не имеет крыши и поэтому должна быть защищена от непогоды. Для этого архитекторы разработали новую систему консервации древесины: древесина непосредственно покрыта водостойким, но паропроницаемым двухкомпонентным полиуретановым покрытием толщиной 2-3 мм. Вместе с цветным верхним слоем это приводит к новой, до сих пор неизвестной защите поверхности древесины.

Выводы: Проект Metropol Parasol был бы невозможен без тщательного планирования и сотрудничества между архитекторами, инженерами-строителями, строителями, экспертами по противопожарной защите и деревообработке. В январе 2013 года Метрополь Парасоль вошел в топ-5 финалистов Премии современных архитектуры, присуждаемой Европейским союзом раз в два года. «Грибной» комплекс стал одним из самых притягательных решений для мультифункционального городского центра, соединяя в себе прошлое и настоящее, а также прорисовывая в своем силуэте будущее архитектуры.

Литература:

1. [Электронный ресурс] [Metropol Parasol Construction Article 2011](#)
2. [Электронный ресурс]. [Metropol Parasol Project Booklet](#)
3. [Электронный ресурс]. [Metropol Parasol Mushrooming Timber Structure Article 2011](#)
4. [Электронный ресурс]. [Metropol Parasol Project Booklet](#)