

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ ПАРАБОЛОИД В АРХИТЕКТУРЕ

М. И. АМИРИДИ

*Научный руководитель – Л. В. Качемцева (канд. архитектуры, доцент)
Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

В архитектуре XX ст. часто появлялись революционные конструктивные и эстетические решения. Среди подобных решений особо привлекают внимание гиперболические параболоиды – сложные изогнутые геометрические поверхности, которые выделяются своей неоспоримой надежностью, долговечностью, а также выразительностью. Использование данной конструкции помогает проектировать архитектурные сооружения с динамичными формами и огромными пролетами. Для применения такого рода решений необходимы серьезные инженерные расчеты и особые технологии по изготовлению строительной конструкции. Настоящая статья нацелена на анализ основных аспектов применения гиперболических параболоидов в архитектуре, включая их геометрические свойства, конструктивные особенности, технологии строительства, а также эстетические и функциональные возможности. В ходе исследования будут проанализированы как современные прецеденты, так и исторические решения по применению данной инженерной конструкции в строительной практике.

Актуальность темы обусловлена анализом и обобщением примеров использования гиперболических параболоидов в архитектуре. Потенциал данной конструкции не исчерпан, несмотря на частое использование геометрической формы. В настоящее время прогресс инженерных технологий и современных строительных материалов дает нам возможность для проектирования крайне непростых и оптимальных решений, создающих данную поверхность. В перспективе использования гиперболических параболоидов мы сможем создавать энергоэффективные и экологичные общественные сооружения.

Среди многочисленных современных пространственных систем наиболее примечательными по праву считаются оболочки двоякой кривизны, которые являются выражением кардинальной идеи архитектурной конструкции: «какова форма, такова несущая способность». Действительно, тонкий стальной лист, опертый по краям, прогибается при незначительном нажатии рукой. Тот же лист, превращенный в свод, свободно несет вес человека. Так, с изменением формы, повышается несущая способность. Эта идея для раз-

ных материалов и видов нагрузки используется в конструкциях самым различным способом» [1].

На данный момент времени в Российской Федерации, а также за границей используются оболочки различных видов. Более популярное формообразование структур, созданных из железобетона, металла, древесины и многих других материалов, – гиперболический параболоид (в сокращенном варианте Гипара). Подобная конструкция имеет исключительную ценность для архитектуры. Интерес архитекторов к оболочкам-гипарам был прикован из-за линейчатости их поверхности, так как это сильно облегчает выполнение армирования конструкций и опалубки, вариант с разделением на отдельные одинаковые сборные компоненты сооружения; обильным количеством архитектурных формообразований и их выразительностью. Одним из главных преимуществ гипара является его прочность и устойчивость к нагрузкам. Он может выдерживать большие грузы, что делает его идеальным выбором для строительства зданий, которые должны выдерживать тяжелые предметы, такие как статуи или колонны. Кроме того, гипар обеспечивает хорошую звукоизоляцию, что важно для помещений, где требуется тишина и спокойствие. Данные достоинства гипаров перед оболочками иных разновидностей, дающие значительный экономический эффект, позволяют им быть одним из передовых видов оболочек. Сфера применения гипаров довольно широка. Тонкостенные оболочки гипары применяют для покрытий, перекрытий, фундаментов, панелей стен в различных зданиях и сооружениях: общественных (трибуны стадионов, рынки, универсальные залы, вокзалы, рестораны), промышленных (фабрики, склады, гаражи), а также в малых архитектурных формах (навесы, павильоны, беседки) [1]. Применение оболочек в виде одного гипара встречается редко. Разнообразные пространственные решения конструкций создаются при группировке гипаров, чаще – типа «скрученный квадрат» с опорой на одну, две и четыре опоры [2].

В качестве примера успешного применения гипары-оболочки можно выделить монолитную железобетонную оболочку покрытия плавательного бассейна в Гамбурге (рисунок 1). Железобетонные гипары-оболочки создаются при использовании древесных или металлических опалубок. Выразительный изгиб опалубки получается автоматически при складывании листов фанеры или досок на твердый контур по направлению образующих. Также довольно популярна инвентарнаядвигающаяся опалубка. Подобная опалубка является металлическим пространственным контуром, покрытым досками фанеры примерной толщины в 12 мм, которая монтируется на передвижных металлических лесах, имеющих возможность поднимать и опускать опалубку, закреплять ее в необходимом положении участка, а также передвигать на новую площадь для заливки бетона [3].

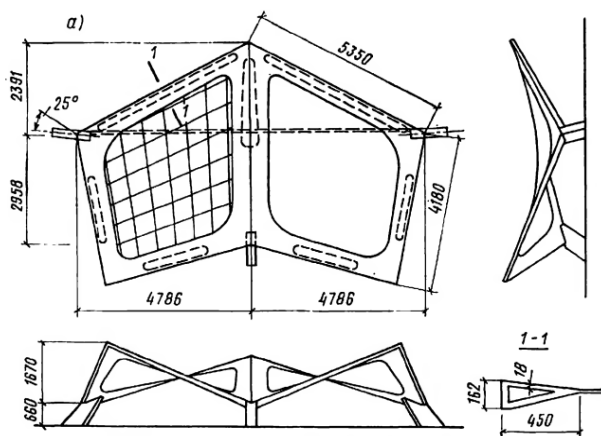


Рисунок 1 – Монолитная железобетонная оболочка плавательного бассейна в Гамбурге. Конструктивная схема оболочки

Гипары-здания – это особые конструктивные оболочки, «опущенные на землю», исключают применение субструкций в виде стоек, несущих стен, необходимых при гипарах-покрытиях. Оболочка самостоятельно исполняет покрывающие, несущие и ограждающие назначения, то есть становится архитектурным сооружением. Эта конструктивная индивидуальность здания ранее разделенных компонентов.

Чаще всего строят гипары-здания по типу обособленных оболочек, ими являются гипары на прямолинейном пространственном контуре, квадратного или ромбовидного формообразования в плане, используемые для покрытия залов разного значения. Длина подобных архитектурных сооружений обычно варьируется от 15 до 60 м. Крупнейший из общеизвестных гипаров подобного типа – зал универсального назначения в Людвигсхафене. Последний демонстрирует собой квадратную оболочку в плане с размером сторон в 60 м (рисунок 2).

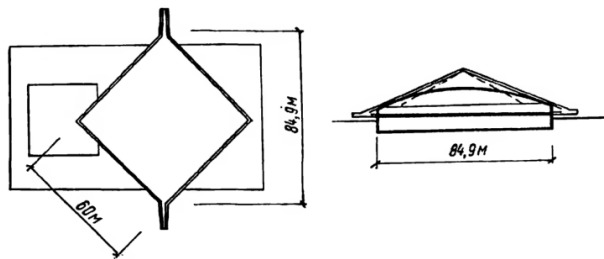


Рисунок 2 – План и разрез зала универсального назначения в г. Людвигсхафене

Во второй половине XX в. архитекторы использовали гипар для создания уникальных и оригинальных конструкций. Тому отличный пример – общественное здание оперы в городе Сидней, Австралия, где используется гипар, который создает впечатление свободы и невесомости архитектурной конструкции (рисунок 3). Это сооружение имеет индивидуальную последовательность парусообразных оболочек гипар, формирующих крышу, которые делают театр непохожим ни на одно другое здание в мире [4].



Рисунок 3 – Здание оперы в г. Сиднее, Австралия

Использование гипара в архитектуре является эффективным и эстетически привлекательным решением. Гиперболический параболоид дает возможность создать сильные и крепкие архитектурные конструкции, которые могут быть использованы в различных архитектурных проектах. Однако использование конструкции оболочки имеет и свои недостатки. К примеру, она может быть довольно затратной в постройке и в эксплуатации, возникает проблема серьезной необходимости большого количества ресурсов и времени для строительства. Также она может не подойти для некоторых видов архитектурных сооружений и может быть непрактична во многих ситуациях. В целом гипар остается одним из самых популярных типов конструкций в архитектуре благодаря своим преимуществам. Он часто применяется в конструкциях многих сооружений, включая религиозные здания (храмы), дворцы, музеи и подобные, имеющие большую культурную и общественную ценность, объекты. Хотя с ростом технологического прогресса и появлением современных материалов архитекторы имеют возможность по-новому трактовать эти конструкции, делая их более экономичными.

Список литературы

1 Милейковский, И. Е. Гипары. Расчет и проектирование пологих оболочек покрытий в форме гиперболических параболоидов / И. Е. Милейковский, А. К. Купар. – М. : Стройиздат, 1978. – 223 с.

2 Зверев, А. Н. Большепролетные конструкции покрытий общественных и промышленных зданий / А. Н. Зверев. – СПб. : СПбГАСУ, 1998. – 60 с. – URL: <https://reallib.org/reader?file=637167&pg=2> (дата обращения: 16.11.2024).

3 Благовещенский, Ф. А. Архитектурные конструкции / Ф. А. Благовещенский, Е. Ф. Букина : учеб. по спец. «Архитектура». – М. : Архитектура-С, 2011. – 232 с. – URL: https://knigogid.ru/books/190012-arhitekturnye-konstrukcii-uchebnik/toread?update_page (дата обращения: 09.10.2024).

4 Сиднейский оперный театр // Википедия, свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/?curid=278788&oldid=132957289> (дата обращения: 10.10.2024).

УДК 721.012.8

РЕГЕНЕРАТИВНАЯ АРХИТЕКТУРА: СОЗДАНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ СООРУЖЕНИЙ, КОТОРЫЕ ВОССТАНАВЛИВАЮТ И УЛУЧШАЮТ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

М. И. АМИРИДИ

*Научный руководитель – И. Н. Чечель (засл. архитектор РФ, доцент)
Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

Мировые дилеммы природного характера, такие как нестабильность современных климатических условий, дефицит ресурсов и наносимый экологический ущерб, вынуждает современных архитекторов двигаться в направлении создания новых принципов проектирования.

Для человека будущего неизбежно изменение отношения к возведению зданий и сооружений и иной взгляд на формирование городского пространства.

Принципы современной регенеративной архитектуры позволяют выработать новые подходы к вопросам проектирования и строительства инновационных зданий и сооружений. Для восстановления природной среды необходимо введение ранее неизвестных правил разработки проектов. Такой подход будет способствовать решению многих актуальных проблем человечества, таких как снижение выбросов парниковых газов, экономия пресной воды, очищение воздуха и формирование благоприятной среды обитания.