



АРХИТЕКТУРНЫЙ КОМПЛЕКС «МИР БМВ» — МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР В МЮНХЕНЕ

Стальные конструкции играют все большую роль в современном строительстве. Применение систем стальных крыш и фасадов открывает сегодня неограниченные возможности для архитектурного творчества, позволяя создавать действительно уникальные объекты.

Один из таких недавно построенных объектов – комплекс «Мир БМВ», в Мюнхене, с которым имеют возможность познакомиться наши читатели.

Конкурс идей

«Лучшая архитектура для лучшей автомобильной марки БМВ» — таким являлось условие конкурса, который проводила компания БМВ в 2001 г. для реализации идеи по строительству комплекса «Мир БМВ». Основной философией архитектурного комплекса должно было стать отражение инновационного и динамичного характера марки БМВ в пространственной, открытой и гибкой архитектуре, в ее гармоничном сочетании с характерной архитектурой Олимпийского парка и зданий БМВ Групп.

Поскольку рядом с планировавшимся комплексом еще в 1973 г. по проекту венского профессора архи-

тектуры Карла Шванцера было построено высотное здание БМВ, известное как «4 цилиндра», в котором размещался музей БМВ, то проведение этого конкурса было сопряжено с архитектурным риском и требовало определенного мужества от его участников. Победителем конкурса стал авангардистский проект профессора Вольфа Д. Прикса и СООП НИММЕЛ-В(L)AU из Вены: парящее над землей облако — крыша комплекса, композиционно объединяющая в единое целое разнообразие фасадов комплекса и как бы поддерживаемая выполненным в форме двойного конуса прозрачным главным фасадом. Облако выступает как символ постоянного меняющегося мира, как отображение развивающейся техники и технологии, как символ динамичной энергии, устремленной в будущее.

Воплощение этой «динамичной энергии» в подобных масштабах потребовало создания соответствующих конструктивных элементов, применения специальных технических и логистических решений. Для реализации проекта была привлечена самая современная компьютерная техника и программы, проведены сложные статические расчеты, а

также создан пространственный визуализированный трехмерный проект этого впечатляющего здания из стали и стекла.

После четырехлетнего строительства комплекс «Мир БМВ» был открыт в октябре 2007 г. Он стал объектом критики со стороны сторонников традиционной архитектуры и вехой в развитии современной архитектуры. Компания БМВ может быть довольна, так как уже спустя пять месяцев был зарегистрирован миллионный посетитель.

Расположение комплекса

Верхние луговые поля в Милбертсхофене, где в 1917 году возникли первые цеха предприятия, оказались идеальным местом для нового представительского многофункционального центра. По сравнению с прежним местом своего размещения в здании центра концерна БМВ «4 цилиндра», музей, открытый в комплексе «Мир БМВ» летом 2008 г., является не только «лицом» компании, марки и продукции, но и композиционно объединяет несколько рядом расположенных олимпийских спортивных сооружений со зданиями компании БМВ. Комплекс, расположенный рядом с инфраструктурной развязкой, напротив здания центра БМВ и в непосредственной близости к известному олимпийскому объекту со знаменитой шатровой крышей Гюнтера Бениша, создает теперь новый выразительный архитектурный акцент на севере Мюнхена.

Юго-восточная часть комплекса, являющаяся его главным фасадом, выполнена в форме двойного конуса — как центральная динамичная фигура для привлечения внимания, которая своей выразительной архитектурой сразу же создает представление об общественном центре. Его расположение и необычная пространствен-



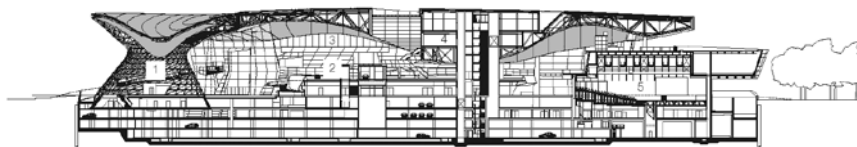
ная форма делают «двойной конус» идеальной платформой для проведения выставок, а также для презентаций и лекций по экономике, политике, технологиям, общественным наукам, искусству и культуре. В то же время полуподвальный этаж с его комфортной атмосферой предлагает для посетителей выставку продукции БМВ. Отсюда, вдоль фасада из тонких стальных конструкций, ведет винтовая лестница, которая превращена в «медиа дом» — пространство из света и звука с 60 мониторами.

В конце винтовой лестницы посетитель покидает пространство двойного конуса и входит в переход, который связывает не только здание комплекса «Мир БМВ» с музеем и территорией завода, но и все доступные области внутри здания. На высоте 7,5 м он попадает в зал, развернутый с юга на север и создающий переход во второе вертикально встроенное помещение.

Объемная крыша, которая как бы развевается над двойным конусом, служит не только защитой от атмосферных воздействий, но и является одновременно главным архитектурным объемным элементом. Она делит пространство на отдельные функциональные части, а в ее расширенной области разместились помещения с высотами от 8 до 20 м.

Здание с парящей над землей на высоте 15 м в виде облака крышей является теперь местом, из которого 45 000 автомобилей ежегодно передаются их будущим владельцам. Здесь детальная информация от создателя автомашин передается непосредственно потребителю, и все это в одном центре — «Мир БМВ». На 20 поворотных круглых стендах и 10 просторных смотровых площадках, новые автомобили готовятся встретить своих владельцев. Покупателям могут передаваться до 170 автомобилей в день, после того, как все они будут протестированы и проверены в мастерских и производственных помещениях, расположенных в одном 4 полуподвальных этажей.

В центре зала разместилось ателье технического дизайна с демонстрационными поворотными стенда-



Разрез здания. Масштаб 1: 1500

- 1. Двойной конус**
- 2. Выставка автомобилей**

3. «Гастрономическая башня»

- 4. Зал для клиентов**
- 5. Аудитория**

ми, на которых представлены актуальный ассортимент выпускаемой продукции компании БМВ. Здесь демонстрируются технические инновации и дизайн марки.

На уровне пешеходного перехода расположились кафе, бар и магазины. А в так называемой «гастрономи-

ческой башне» разместился ресторан. В пространстве под крышей также находятся клуб-ресторан и бизнес клуб.

В северной части комплекса «МИР БМВ» расположился форум-центр. К нему примыкает бизнес центр, который имеет два пространственно гиб-





ких и технически превосходно оснащенных помещения для проведения заседаний, с различной аудиторией. Отдельные трансформируемые конструктивные элементы позволяют проводить в мультифункциональном зале самые различные мероприятия, изменяя, при необходимости, его высоту и вместимость, — от конгрессов до кинопоказов и музыкальных шоу.

Конструкция в виде двойного конуса

Двойной конус высотой 28 м имеет в основании диаметр 35 м. Конструкция конуса на высоте 12 м сужается до 18 м в диаметре и расширяется затем вверх до 45 м в диаметре.

Первоначально архитекторы планировали создать динамичную конструкцию из двух круглых пилонов с двойным фасадом. После проработки вариантов конструкция упрости-

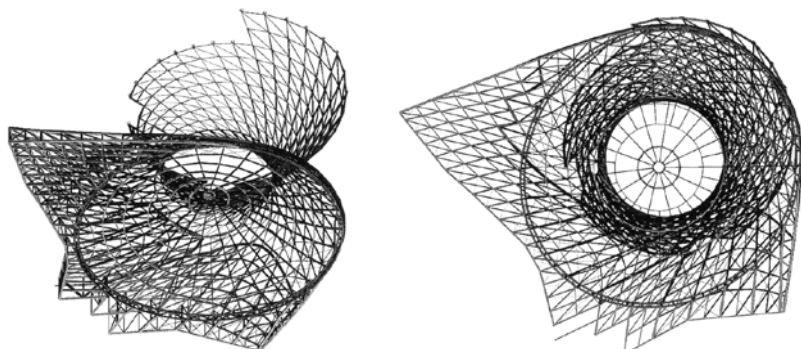
лась до несущего структурного фасада в форме двойного конуса. Сетка треугольных элементов по структурному фасаду размещена таким образом, чтобы создать видимость динамики вращения двойного конуса. В верхней части и на уровне перехода двойной конус примыкает к фасаду, имеющему уже прямоугольно сформированную сетчатую структуру.

Вверху фасад двойного конуса опоясывает кольцо, которое объединено с пологой крышей всего комплекса.

В некоторых местах можно было использовать обыкновенные стальные конструкции, но для создания видимости вращения фасада необходимо было использовать специальные конструкции. Для восходящих вертикальных и горизонтальных несущих конструкций фасада использовались стальные полые профили прямоугольного сечения 300x100 мм, а по диагонали использовались стальные



полые профили прямоугольного сечения 250x100 мм.

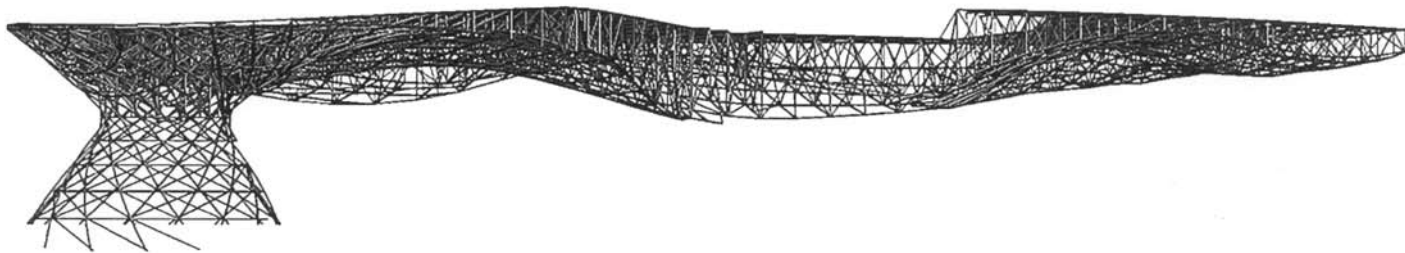


Интегрированный фасад

Фасад выполнен из стали и стекла как интегрированная фасадная система, в которую встроены системы обогрева и охлаждения, система электроснабжения и спринклерная система. Полые несущие стальные профили стеклянного фасада являются также системой труб, наполненных водой, которая может нагреваться и охлаждаться, создавая замкнутый круговорот. Кроме того, в полых стальных профилях размещены кабели электропроводки, связи и автоматическая система спринклерного пожаротушения.

Интегрированный фасад работает как водяное отопление и выполняет функцию дополнительного отопления. Как разветвленная отопительная система, он позволяет равномерно отапливать высокие стеклянные фасады с внутренней стороны, создавая, таким образом, комфортную атмосферу внутри здания. На стекле не образуется никакого конденсата зи-



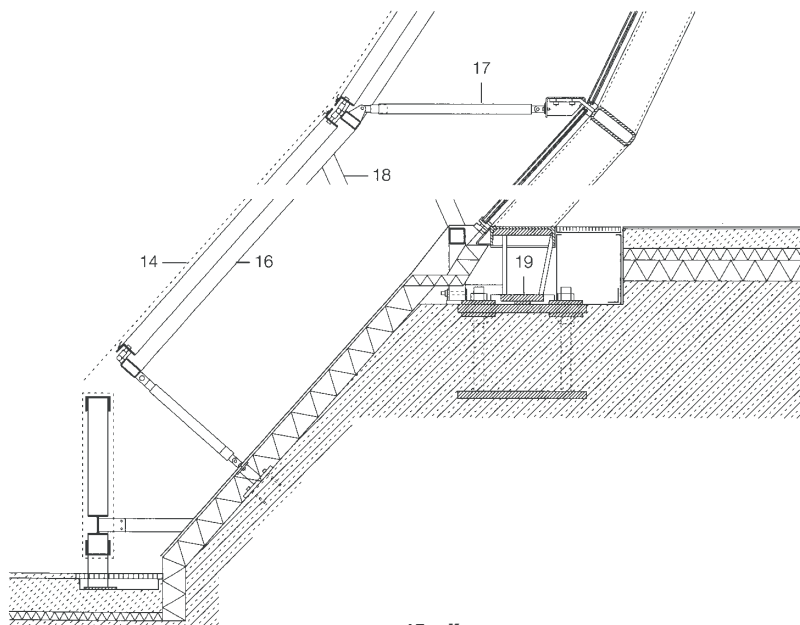
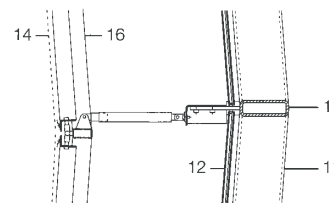
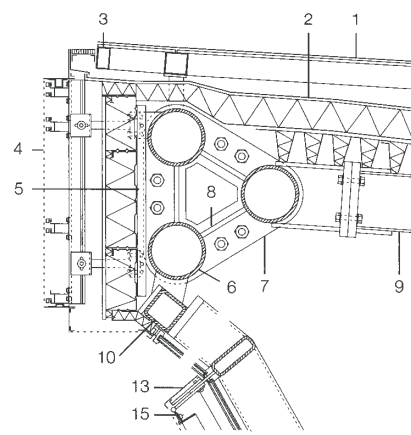
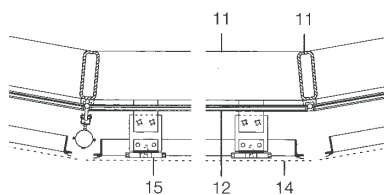


мой, а летом фасад становится прохладной стеной, которая предотвращает разогрев внутреннего воздуха. Тем самым изнутри создается комфортная температура даже в непосредственной близости от стеклянного фасада — как зимой, так и летом.

Конфигурация фасада потребовала сложного расчета конструкций на статические и динамические нагрузки в трехмерной пространственной системе. Сложность становится очевидной при расчете конструктивных узлов соединений металлоконструкций двойного конуса. Все профили должны соединяться абсолютно точно, а все сварные швы — исключительно тщательно свариваться.

Разрез двойного конуса. Масштаб 1: 40

1. Перфорированный лист из нержавеющей стали с отв.3 м, приваренный к элементу каркаса из полых стальных профилей 140/ 140/ 5 мм. Стальная труба \varnothing 88,9/8 мм с площадкой-оголовником 15 мм.
2. Кровельная конструкция: кровельное изолирующее покрытие; минераловатный утеплитель толщ. 180 мм; пароизоляция; стальной лист толщиной 1 мм; трапециевидный профиль 160/0,88 мм с заполненным с утеплителем полостями.
3. Обрамляющий профиль 140/80/5 мм с приваренной консолью для крепления решетчатой конструкции.
4. Кровельное обрамление: лист из нержавеющей стали 3 мм; перфорированный легкий металлический профиль (5мм) для окантовки нержавеющей стального листа; стальная труба \varnothing 50/5 мм.
5. L-образный профиль 60/60/8 мм для крепления теплоизоляционных панелей 190 мм.
6. Несущая конструкция обрамления из трех стальных труб \varnothing 355,6/20 мм.
7. Стальная пластина толщ. 50 мм.
8. Продольная пластина жесткости (стальной лист 30 мм).
9. Несущая кровельная конструкция IPE 360.
10. Обрамляющий стальной профиль фасада 200/200 мм.
11. Фасадный профиль: стальная прямоугольная труба 300/100 мм с интегрированными системами обогрева, охлаждения, спринклерной системой, электропроводкой.



12. Остекление TVG 2*6+SZR+ESG 8 мм.
13. Примыкание листом из нержавеющей стали 3 мм к стальной подконструкции (полоса 15 мм).
14. Солнцезащитный перфорированный лист из нержавеющей стали 3 мм по Z-образным и L-образным профилям 100/50 мм.

15. Крепление солнцезащиты, частично на шарнирах для осмотра и обслуживания при эксплуатации.
16. Стальная рама из профиля 120/60 мм.
17. Связующий элемент: стальной профиль 60/45 мм и L-образный профиль 250/120 мм для крепления к стальной пластине 20 мм.
18. Профиль жесткости 100/100 мм.
19. Анкерное крепление фасадного профиля к железобетонному основанию.



Отдельные объемные элементы фасада были изготовлены с помощью шаблонов и предварительно смонтированы в цехе фирмы-изготовителя. Специальные трейлеры привозили отдельные элементы на стройплощадку в Мюнхен, где осуществлялся монтаж фасада.

Монтаж фасадов

Исключительная форма здания предъявляла особые требования к точности геометрии изготовления и монтажа фасадных элементов. Только для оболочки фасада двойного конуса было изготовлено 900 различных стеклянных элементов треугольной формы, конфигурация и размеры которых должны были точно соответствовать элементам несущей стальной конструкции фасада. Стеклянные элементы монтировались непосредственно по полым стальным элементам несущей конструкции с помощью уплотнительных профилей и в целях безопасности дополнительно закреплялись по контуру специальным крепежом.

Часть фасада двойного конуса выполнена с использованием рассеивающих солнечные лучи перфорированных листов из нержавеющей стали, которые устанавливались на расстоянии от 300 до 1200 мм от остекления. Изнутри эта часть фасада доступна для обслуживания.

Крыша комплекса

Крыша комплекса «Мир БМВ» представляет собой, в отличие от других архитектурных сооружений, не только конструкцию верхней части здания, но образует вместе с двойным конусом также общее функционально самостоятельное пространство. Его создание — это часть идеи проекта, который воплощен в плодотворном сотрудничестве архитекторов, инженеров и строителей.

Первоначальный проект крыши предусматривал конструкцию из двух свободно сформированных балочных решеток из трубчатых элементов, которые вместе с диагональными связями в обоих направлениях и верти-

кальными стойками должны были образовывать несущую конструкцию оболочки крыши. Такое конструктивное исполнение требовало разработки сильно изрезанных свариваемых узлов каркаса. Кроме того, необходимо было бы предварительно изготавливать крупногабаритные, высотой до 15 м и выше, пространственные конструкции, что довольно сложно. Крыша, несущая часть которой представлялась сначала как открытое просматриваемое пространство, в соответствии со светотехническими и физико-строительными требованиями впоследствии несколько изменила свою функциональное назначение. Это позволило разделить ее каркас на более мелкие и, соответственно, более экономичные в изготовлении и при монтаже конструктивные элементы. Чтобы оптимизировать изготовление элементов неправильной формы, их монтаж и доставку на стройплощадку, сложная пространственная решетчатая конструкция изготавливалась сначала в виде плоских решетчатых конструктивных элементов, которые затем соединялись друг с другом.

Основные линии сетки двойного каркаса установлены с шагом 5 м. Ортогональные к ним сетки идут с шагом 10 и 15 м соответственно. Почти все элементы каркаса изготовлены из стандартных незамкнутых гнутых профилей. Лишь для изготовления ответственных диагональных элементов с большой длиной (и со-

ответствующей опасностью прогиба и излома) использовались трубчатые профили с различными поперечными сечениями.

При проектировании и разработке технологии выполнения строительно-монтажных работ в качестве главных вопросов рассматривались технология изготовления конструктивных элементов, возможности их транспортирования и монтажа на стройплощадке.

Так как только немногие конструктивные элементы из-за большой строительной высоты каркаса могли транспортироваться в заготовленных, сваренных единицах на стройплощадку, большинство конструкций должно было доставляться по частям и монтироваться на месте при монтаже. Для ускорения монтажа и оптимизации производственных процессов сборка выполнялась на винтовых соединениях с использованием высокопрочного крепежа.

Несмотря на нерегулярную структуру крыши, в которой ни один элемент по длине не равняется другому, узлы присоединения всех элементов были значительно унифицированы. Для этого был разработан каталог типоразмеров, который существенно упрощал выполнение узловых соединений как при разработке конструкторской документации, так и при производстве работ.

Пер. с немецкого.

